

# حقائق مدوّنة عن

## الطقس

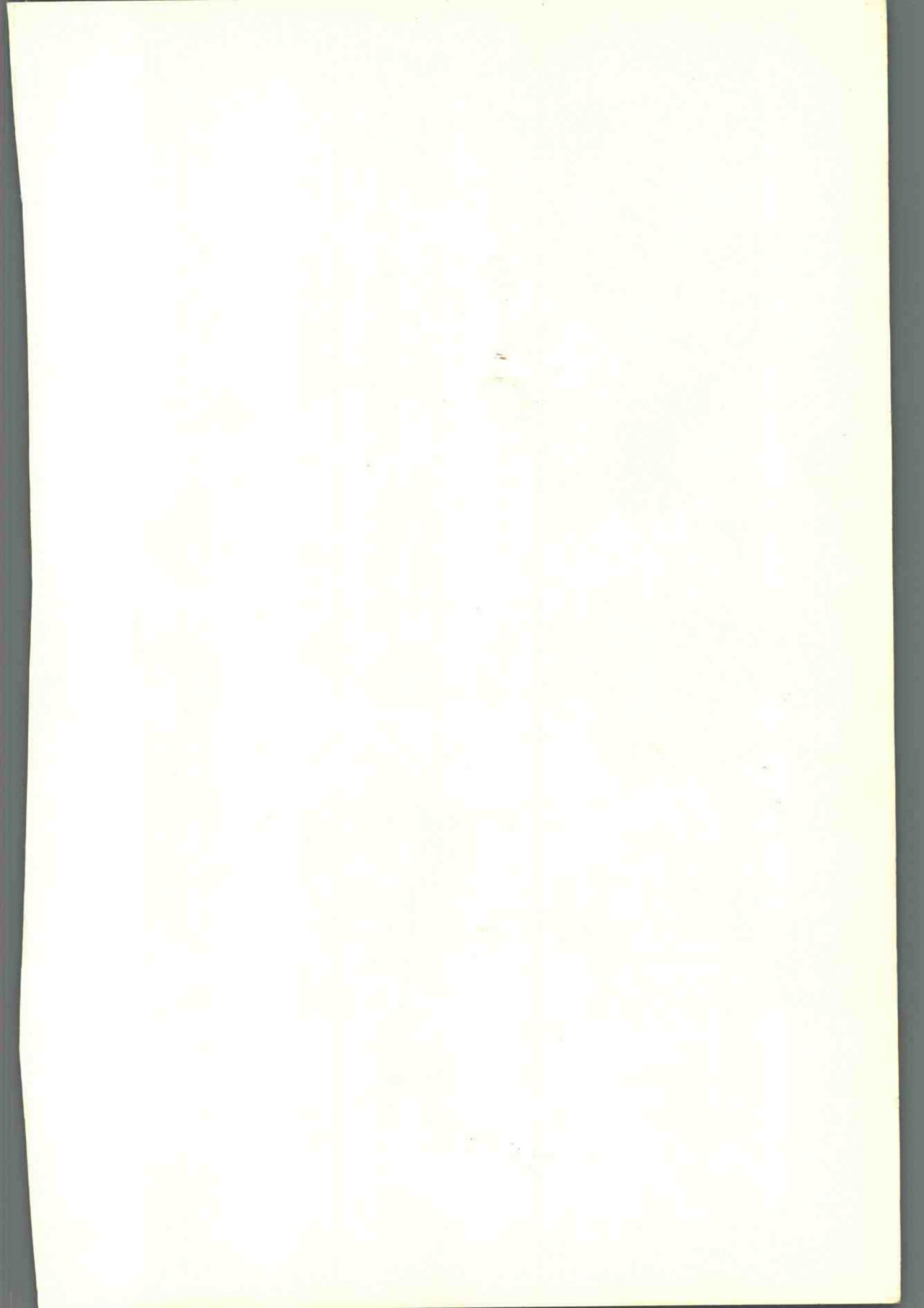


إعداد قسم الترجمة والتأليف  
بمؤسسة الإيمان



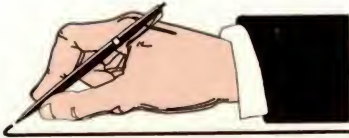
mingool.com







# حقائق عن البحر



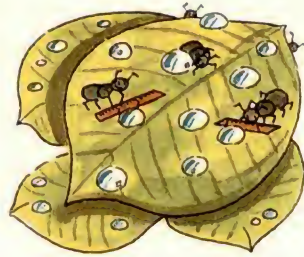
إعداد قسم الترجمة والتأليف



أرقام قياسية. قوائم

حقائق. موازنات





جميع حقوق الطبعة محفوظة  
٢٠٠٠م - ١٤٢١هـ





## ماهو الجو

### أين يحدث الجو؟

يشكل الغلاف الجوي طبقة ثخينة من الهواء حول الأرض، تحدث تغيرات عادة في التروبوسفير الطبقة السفلى من الغلاف الجوي وهي التي تعلق الأرض مباشرة، تتراوح ثخانة هذه الطبقة بين ستة أميال فوق القطبين إلى عشرة أميال فوق خط الاستواء، أما قمة إفرست أعلى نقطة على سطح الأرض فتبلغ نصف ثخانة التروبوسفير.



### الهواء الثقيل

يزيد وزن الهواء الضاغط على متر مربع واحد من سطح الأرض عن وزن فيل ثقيل، ويدعى هذا الضغط بالضغط الجوي. يتناقض هذا كلما ارتفعنا عن سطح البحر، ولا يشعر الإنسان به لتساوي الضغط داخل جسمه وخارجه، أما الضغط داخل الطائرة فهو مكثف بحيث يساوي الضغط على الأرض.



### مراقبة حالة الجو

تعد معرفة الحالة الجوية أمر ضروري في حياتنا اليومية لأنها تتغير من يوم لآخر. يبحث العلماء في النقاط التالية للتنبؤ بالأحوال الجوية القادمة:

- ١ - الضغط الجوي.
- ٢ - درجة حرارة الهواء.
- ٣ - سرعة الرياح واتجاهها.
- ٤ - أنواع الغيوم وكمياتها.
- ٥ - مقدار الأشعة الشمسية.
- ٦ - الهطول (المطر، الثلج، البرد).
- ٧ - الرطوبة (كمية بخار الماء في الهواء).
- ٨ - درجة الرؤية (أبعد نقطة يمكنك رؤيتها في يوم معين).

### هل تعلم؟



تنقل حركة الهواء أو الرياح الحرارة من المناطق الاستوائية إلى القطبين، ولولا هذه الحركة لارتفعت الحرارة في المناطق الاستوائية أكثر فأكثر وانخفضت في القطبين أكثر فأكثر.

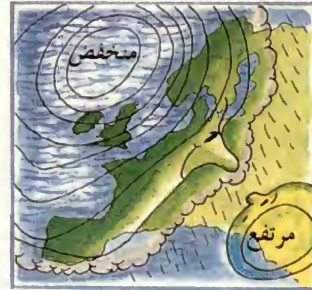
## البارومتر

البارومتر جهاز يقيس الضغط الجوي، وفي البارومتر المعدني الذي لا يحوي سائلاً تتمدد علبة معدنية مفرغة من الهواء أو تنقلص مع تغير الضغط الجوي، ويسبب هذا التغير حركة المؤشر على قرص دائري. ويدل هبوط الضغط على احتمال سوء الحالة الجوية، أما ارتفاعه قد يدل على تحسنها.



## المرتفعات والمنخفضات

يتنوع الضغط في جميع أنحاء العالم إذ تدعى مراكز الضغط الجوي المنخفض باسم المنخفض، ويرافقها جوٌّ غائم ورطب وعاصف أحياناً، بينما تدعى مراكز الضغط الجوي العالي باسم المرتفع، ويرافقها جو مستقر جاف ومشمس. تسبب حركة المرتفعات والمنخفضات اليومية تغيراً في حالة الجو.



## مقايير مدهشة

في عام ١٦٥٤ أجرى أوتوفون العالم الألماني تجربة لإظهار قوة ضغط الهواء، فأحضر نصف كرة يبلغ قطرها ٥٦ سم وألصقها معاً بإحكام شديد ثم أفرغ الكرة تماماً من الهواء، وهكذا كان الضغط الجوي الخارجي عليها قوياً جداً حيث لزمها ١٦ حصاناً لفصل النصفين عن بعضهما.



## الجيوش الهوائية

الجهة الهوائية فاصل بين كتلتين ذات حرارة مختلفة، ويرافق كل جهة تجمعات من السحب وتغير في درجات الحرارة واتجاه الرياح ونزول الأمطار، وهي ثلاثة أنواع: الباردة والدافئة والجهة الماصة وهي الجهة التي تلتقي فيها الجهة الباردة مع الدافئة.





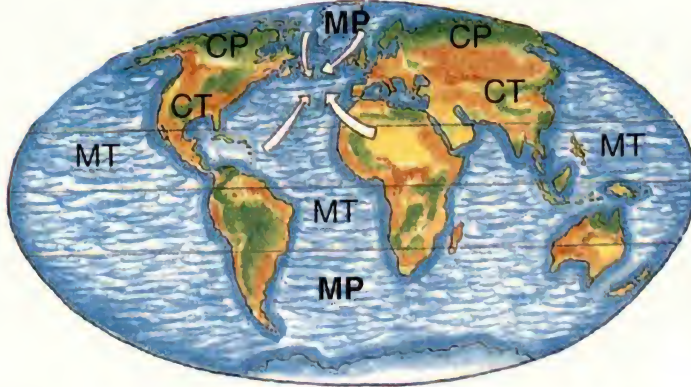
## الكتل الهوائية

الكتل الهوائية كتل ضخمة تكون دافئة أو باردة و جافة أو رطبة؛ تبعاً للمنطقة التي تشكلت فيها إما القطبية أو الاستوائية و فوق البحر أو فوق اليابسة، تتكون هذه الكتل في المناطق ذات الضغط المرتفع قرب القطبين أو خط الاستواء، وتجلب كل كتلة نموذج معين من الأحوال الجوية.

## الرياح والضغط

تهب الرياح في نصف الكرة الشمالي باتجاه عقارب الساعة حول المرتفع وبعكسها حول المنخفض، وتنعكس هذه الحالة كلها في نصف الكرة الجنوبي.

### أنصاف الكتل الهوائية



تُسمى كتل الهواء حسب المنطقة التي نشأت فيها وحسب مقدار رطوبتها:  
**القارية القطبية (CP)**

تشكل فوق شمال كندا أو سيبيريا وهي باردة وجافة في الشتاء ودافئة في الصيف.

**البحرية القطبية (MP)**

تشكل فوق جليد القطب والمحيط الأطلسي وهي باردة ويصحبها هطول الأمطار.

**قارية مدارية (CT)**

تشكل فوق المناطق الصحراوية في الولايات المتحدة وأواسط آسيا، وهي جافة حارة.

**استوائية بحرية (MT)**

تشكل فوق المنطقة الواقعة على خط الاستواء من المحيط الأطلسي، وهي دافئة رطبة

وتجلب معها جواً غير مستقر.

# الشمس

## خط الاستواء الحار

حينما تدور الأرض حول الشمس يتسبب شكل الأرض المنحني بانتشار أشعة الشمس فوق القطبين على مساحات شاسعة جداً أكثر من المناطق الاستوائية، ونتيجة ذلك يصل للمناطق الاستوائية كمية أكثر من الحرارة فتصبح حرارتها أعلى من المناطق القطبية.



## الطاقة الشمسية

تستمد الأرض حرارتها وضوءها من الشمس، يصل إلى الأرض من حرارة الشمس وأشعتها في الدقيقة الواحدة أكثر مما يصدره العالم بأكمله خلال عام كامل، ينتقل ضوء الشمس بسرعة ٣٠٠.٠٠٠ كم في الثانية، ويحتاج إلى ٨,٥ دقيقة حتى يصل الأرض.



## الحرارة والحياة

تحافظ الشمس على درجة حرارة أكثر سطح الأرض بين -٥٠م و ٥٠م، وتتراوح الحرارة المناسبة لحياة أغلب الكائنات بين ٢م - ٥٠م، ولو كانت درجة حرارة الأرض أخفض بعشر واحد فقط لتجمّدت المحيطات ولانعدمت الحياة على الأرض.

## هل تعلم؟

تزيد كمية الضوء الذي يسطع من جزء من سطح الشمس بحجم الطابع البريدي عن الضوء الذي يصدره ٥٠٠ مصباح بقوة ٦٠ واط، كما يمكن أن تنير هذه الكمية من ضوء الشمس جميع الغرف في ثمانية وأربعين منزلاً متوسط الحجم.





## الأرض الدافئة

تمتص الأرض طاقتها الحرارية من الشمس وهي تصدر الحرارة في الوقت ذاته، يحيط الغلاف الجوي سطح الأرض كغطاء هائل ويحفظ حرارته، تمتص الغازات في ذلك الغلاف الحرارة، ثمّ تعكسها ثانية نحو الأرض.



## الجبال الباردة

اعتقد الناس فيما مضى أنه كلما اقترب الإنسان من الشمس ارتفعت الحرارة، ولكن هذا ليس صحيحاً؛ فعندما يرتفع الهواء يبرد أي تنخفض درجات الحرارة بمقدار ٦°م عند الارتفاع كل ١٠٠٠م، وهذا سبب البرودة التي نلاحظها في قمم الجبال.



### أعلى درجات الحرارة المسجلة في القارات

العزيرية (ليبيا)	٥٨°م	أفريقيا
وادي الموت (كاليفورنيا)	٥٧°م	أمريكا
تريات تسفي (فلسطين)	٥٤°م	آسيا
كلونكري (كوينزلاند)	٥٣°م	أستراليا
سيفيلي (إسبانيا)	٥٠°م	أوروبا
أيسبرينزا (المال)	٤٤°م	القطب المتجمد الجنوبي

### أخفض درجات الحرارة المسجلة في العالم

فوستك	٨٩°-م	القطب المتجمد الجنوبي
روسيا	٦٨°-م	آسيا
سناغ يوكون	٦٣°-م	أمريكا
كومي - روسيا	٥٥°-م	أوروبا
إلقرين - المغرب	٢٤°-م	إفريقيا
تشارلوت باس	٢٢°-م	أستراليا

## أبرد وأدفاً منطقة في العالم

يبلغ متوسط درجة الحرارة في الظل بدالول في أثيوبيا أكثر من  $34,4^{\circ}\text{C}$  على مدار السنة؛ وهذا يجعلها أدفاً منطقة في العالم. أما أبرد منطقة هي فوستوك في القارة القطبية الجنوبية حيث متوسط درجة الحرارة في السنة -  $57,8^{\circ}\text{C}$ .



## ميزان الحرارة

يستخدم ميزان الحرارة لقياس درجة حرارة الهواء، فيضعه العلماء على ارتفاع  $1,25\text{ م}$  عن الأرض في الظل، أما إذا وضع تحت أشعة الشمس المباشرة فيعطي درجات حرارة مرتفعة.



## الطاقة الشمسية

تستخدم الألواح الشمسية لجمع أشعة الشمس، ويقوم الماء داخل الألواح بامتصاص الحرارة لتدفئة المنازل. وتستخدم الطاقة الشمسية لتوليد الكهرباء، ففي عام ١٩٨٢ سارت السيارة "كوايت تشيفر" عبر أستراليا مستخدمة الطاقة الشمسية وحدها.



## البقع (الكلف) الشمسية

البقع الشمسية بقع قائمة على سطح الشمس، يبلغ قطر إحداها ثمانية أضعاف قطر الأرض، ويتكرر ظهور أغلبها كل أحد عشر عاماً. يرى بعض العلماء أن الكلف الشمسية تؤثر على الحالة الجوية حين تؤثر على المجال المغناطيسي.



## مقائق مذهشة

البحيرات الشمسية هي برك من الماء المالح التي تجمع أشعة الشمس في أعماقها في الطبقات الأكثر ملوحة، تصل درجة الحرارة إلى درجة الغليان، فقد أثبت علماء نيومكسيكو بأمريكا ذلك حين قاموا بسلق البيض في بركة شمسية، واستغرق السلق خمس دقائق.





# الماء

## أشكال المياه

يوجد ثلاثة أشكال للمياه في الهواء:

- ١ - غاز بخار الماء.
  - ٢ - قطرات الماء السائلة.
  - ٣ - البلورات الثلجية الصلبة.
- وتتحول تلك الأشكال من حالة إلى أخرى إما بالتبخر أو بالتجمد أو بالانصهار أو بالتكثف.



## الماء في العالم

يغطي الماء ما يقارب ٧٠٪ من كوكب الأرض وأغلبه موجود في المحيطات، والمحيط الهادي وحده يغطي نصف الكرة الأرضية، نرى تجمعات أخرى للمياه في الصفائح والجبال الجليدية وتحت سطح الأرض.



قطرات الماء الدقيقة فتشكل سحاباً قد يُنزل مطراً أو ثلجاً أو حبات برد عائداً إلى وضعه السائل في الأرض على شكل مياه في المحيطات والبحيرات والأنهار والتراب، وتكرر هذه العملية دورياً.

تحوّل أشعة الشمس الماء في المحيطات والبحيرات والأنهار والأرض إلى بخار ماء يتصاعد إلى الغلاف الجوي، وتدعى هذه العملية بالتبخّر، عندما يجبر هذا الهواء على الصعود يبرد ويتحول قسم منه إلى سائل مرة ثانية، وتدعى هذه العملية بالتكثف. تجتمع

## هل تعلم؟

إذا نزل الماء الموجود في الهواء كله في الوقت ذاته فسوف تغطي الأرض بأكملها بطبقة ماء ثخانتها ٢٥ ملم، ويمكن أن تغطي هذه الكمية إذا عبئت ضمن أوعية المسافة بين الأرض والشمس ٥٧ مليون مرة.



## الهواء السبع بالماء

تدعى كمية بخار الماء في الهواء باسم الرطوبة، يوجد في الهواء دائماً بعض بخار الماء لكن تباين كميته بشكل كبير. يستطيع الهواء الدافئ حمل كمية بخار أكبر من تلك التي يحملها الهواء البارد. وفي المناطق الاستوائية يوصف الهواء بأنه دبق حيث يكون الهواء حاراً جداً ويستطيع حمل كمية أكبر من بخار الماء.



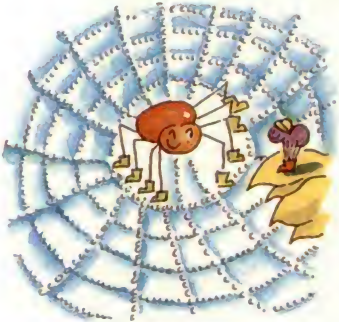
## أنفاق الندى

يعمد المزارعون في "لانزاروت" في جزر الكناري إلى جمع قطرات الندى لسقاية مزارعهم، تبدو أفخاخ الندى مثل الحفر القمرية، يبلغ عرضها ٣ أمتار بينما يصل عمقها إلى ٢ م، ويعد وجود طبقة من الرماد البركاني داخلها سطحاً مناسباً لتكثف الماء فيه، ويمكن لبعض النباتات المزروعة في الحفر أن تعيش على الندى في حالة توقف المطر.



## الندى

في الليالي الهادئة الصافية تبرد الأرض بسرعة مسببة برودة الهواء الملاصق لها، وإذا برد الهواء بشكل كافٍ تكثف بعض بخار الماء إلى قطرات سائلة تتوضع على الأرض بشكل حبات الندى.







تجلب معها هواءً بارداً أو دافئاً في طريقها، كما يحمل تيار الخليج الماء الدافئ من المناطق الاستوائية إلى القطبين.

تدفع الرياح الماء حول المحيطات بتيارات أشبه ما تكون بالأنهار، ولهذه درجات حرارة مختلفة بالنسبة للماء المحيط بها، وربما

## تيار الخليج

يعد تيار الخليج من أحد أقوى التيارات الساخنة، يجري شرقاً عبر الأطلسي الاستوائي بسرعة ١٧٨ كم في اليوم الواحد، ثم ينحرف بعد ذلك نحو الشمال وينقسم ويجلب معه جواً دافئاً لأوروبا، وفي كانون الثاني تصل درجات الحرارة إلى -١م في نيويورك. أما في ليسبون في البرتغال التي تبعد مسافة ١٦٠ كم نحو الجنوب فحرارتها ١٠م.



## المحيطات

تؤمن المحيطات أكبر كمية لازمة لدورة الماء. وفي العام الواحد يتبخر ما يقارب ٢٠٠٠ ملم من الماء من المحيط الهادي والمحيط الهندي. وقد يستغرق تبخر مخزون المحيطات من الماء ملايين السنين ليعبر الهواء ويكمل دورته.

## حقائق مذهلة



تحمل تيارات الماء القطبية الجنوبية ماءً يزيد ٢٠٠٠ ضعف عن مياه نهر الأمازون أكبر أنهار العالم، وتزيد سرعتها ٣ أضعاف عن سرعة تيار الخليج و٢,٥ ضعف عن سرعة أسرع سباح في العالم.

## الغيوم

### شكلاّن أساسيان

هناك شكلاّن أساسيان من الغيوم تسببها طريقتان في ارتفاع الهواء. تتشكل كتلة الغيوم المتراكمة أو المترابطة عندما يرتفع الهواء الدافئ بسرعة عن سطح الأرض، أما غيوم الطبقات فتتشكل عندما يرتفع الهواء بشكل بطيء فوق منطقة واسعة.



### مقاييل مدهشة



يصل ارتفاع أطول غيمة إلى ١٨ كم أي ضعفي ارتفاع قمة إفريست، وتستطيع حمل أكثر من نصف مليون طن من الماء.

### كيف تتشكل الغيوم

عندما يبرد الهواء يتكثف بخار الماء إلى قطرات ماء لتشكل الغيوم، ويبرد عادة كلما ارتفع أكثر، وتؤثر طريقة ارتفاع الهواء في نوع الغيوم الناتجة.



### هل تعلم؟

منذ قرون اعتمد البحارة التائهون في البحر على الغيوم في إرشادهم إلى اليابسة، إذ تتجمع الغيوم المتلبدة عادة فوق الجزر.





## الضباب

يتألف الضباب من قطرات الماء تماماً مثل الغيوم، ويتشكل في الليالي الساكنة عندما يبرد الهواء عند الطبقات السطحية من الأرض، ويتشكل ضباب البحر عندما يمر هواء رطب ساخن فوق بحر بارد، وفي المناطق الباردة يرتفع الضباب من البحر كالبخار.



## مخاطر الضباب

يضعف الضباب من إمكانية الرؤيا ويسبب الحوادث على الأرض والبحر، في عام ١٩٦٢ اصطدم قطاران في الضباب الكثيف في لندن وقتل تسعون شخصاً وجرح عدد كبير من الركاب.



## جمع الماء بالقيثارة

يجمع الناس الماء في صحراء أتاكاما الجافة من ضباب البحر بواسطة أطر خشبية تصل بينها خيوط النايلون فتصبح بشكل القيثارة؛ تتكثف قطرات الماء الموجودة في الضباب على خيوط النايلون، وهكذا يتم جمع أكثر من ثمانية عشر ليترًا من الماء على متر مربع واحد من الخيوط كل يوم.



## أنواع السحب

الأرض، وتدل الغيوم على حالة الجو فيدرسها العلماء بدقة للتنبؤ.



الطخاف

طبقة رقيقة من الغيوم تظهر بشكل متموج، وتدل على جو غير مستقر.

هناك ثلاث مجموعات من الغيوم، وعشرة أصناف رئيسة تتكون من هذه المجموعات. وتصنف الغيوم أيضاً حسب ارتفاعها عن



الركام

غيوم عالية تبدو كخصلات الشعر، وتدل على جو رطب.

السحاب الأبيض الأشهب



طبقة رقيقة من غيوم بيضاء أو رمادية تنتشر على شكل أمواج أو حزم.

الغيمة الكدرية



طبقة رقيقة من الغيوم تظهر أحياناً بشكل هالة حول الشمس، وتدلل غالباً على هطول المطر.

طقي مطر



طبقة من الغيوم الشخينة الرمادية والتي تهطل ثلجاً أو مطراً.

الطخور



طبقة من غيوم رقيقة رمادية تُرى من خلالها أشعة الشمس، ويتوقع نزول المطر عندما تتخزن طبقة الغيوم.

ركامي طقي



طبقة غيوم منخفضة رمادية ذات مستوى منخفض، ينتج عنها مطر خفيف.

السمحاق



طبقة من الغيوم المنخفضة مقسمة إلى بقع، تشكل غالباً نموذجاً منتظماً.

ركامي أجرد مطر



غيوم تجتمع بشكل برجى تنتج أمطاراً غزيرة أو ثلجاً أو برداً ويصاحبها أحياناً عواصف رعدية.

ركامية



غيوم مفردة تشبه الزغب قاعدتها مسطحة وتظهر في الأيام المشمسة.



## هطول المطر

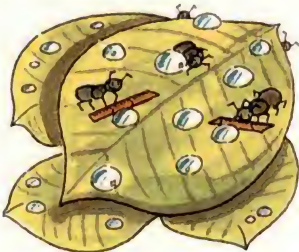
### هل تعلم؟

تعادل كمية الماء الهاطلة إلى الأرض بشكل مطر أو ثلج أو برد ١٠ مليون غالون لكل شخص في الولايات المتحدة؛ وهذه الكمية تكفي أن يستحم كل فرد تسعمائة مرة في اليوم الواحد.



### قطرات المطر والرذاذ

يندر أن يزيد قطر نقطة المطر على ٥ مم؛ لأنه إن زاد حجمها على ذلك تنفصل إلى قطرات أصغر، ويزداد حجم حبات المطر في الهطولات الغزيرة. تدعى القطرات التي يقل قطرها عن ٠,٥ مم بالرذاذ، يختلف شكل القطرة عن شكل الدمعة كما يظنها الكثيرون، فهي تتمتع بقاعدة مسطحة.



### هطول المطر

تتشكل قطرات الماء في السحب وذلك عندما تجتمع جزيئات الماء الصغيرة معاً لتتشكل قطرات ضخمة تسقط من الغيمة بشكل مطر.



### من الجفاف إلى الأسوأ

منذ عام ١٥٧٠ إلى ١٩٧١ سُجلت الكالاما في تشيلي على أنها أكثر مناطق العالم جفافاً إذ أنه لم يسجل فيها أي هطول أمطار مدة أربعمئة عام إلا أنه في العاشر من شباط عام ١٩٧٢ أمطرتها السماء بوابل غزير وفيضانات رهيبية، أحيطت المدينة بأكملها بالماء وقُطع عنها التيار الكهربائي وتضررت الكثير من المباني جرّاء تلك الأحداث.



## أعلى المعدلات السنوية لهطول الأمطار

المكان	مم	القارة
كولومبيا	١١٧٧٠	أمريكا الجنوبية
هاواي	١١٦٨٤	أوقيانوسيا
الهند	١١٤٣٠	آسيا
الكاميرون	١٠٢٧٧	أفريقيا
كولومبيا البريطانية	٦٦٥٥	أمريكا الشمالية
يوغوسلافيا	٤٦٨٤	أوروبا
كويتزلاند	٤٤٩٦	أستراليا

## أدنى معدلات سنوية لهطول الأمطار

المكان	مم	القارة
تشيلي	٠,٨	أمريكا الجنوبية
وادي هالفاء، السودان	٢,٥	أفريقيا
المكسيك	٣٠,٥	أمريكا الشمالية
عدن، جنوب اليمن	٤٥,٧	آسيا
ميلرز كريك	١١٩,٣	أستراليا
أستراخان، روسيا	١٦٢,٥	أوروبا
هاواي	٢٢٦	أوقيانوسيا

## أكبر كميات الأمطار المسجلة في هطول واحد

المكان	مم	المدة
غوادلوب	٣٨	١ دقيقة
جامايكا	١٩٨	١٥ دقيقة
بيلوف، رينون	١٣٤٠	١٢ ساعة
سيلاوس، رينون	١٨٦٩	٢٤ ساعة
شيرابونجي، الهند	٩٢٩٩	شهر
شيرابونجي، الهند	٢٦٤٥٩	سنة



## رائحة المطر

يدعي الكثير من الناس قدرتهم على شم رائحة المطر، ولعل سبب تلك القدرة يرجع إلى كون حاسة الشم أقوى في حالة الهواء الرطب وإلى انبعاث بعض الغازات من التربة الرطبة وبعض النباتات.



## أودية التراب

نقص المطر يسبب الجفاف، إلا أن وادي التراب الموجود في أمريكا فسببه سنوات الجفاف من عام ١٩٣٠ حتى عام ١٩٤٠، كانت التربة جافة جداً حتى أخذت تذروها الرياح هنا وهناك مما سبب دمار المزارع، وصل وادي التراب من تكساس إلى الحدود الكندية.



## اختلاف هطول المطر

لا تهطل الأمطار بنسب متساوية فوق سطح الأرض بل تختلف حسب المناطق، ففي منطقة "جبل واي إل - إل" تهطل الأمطار على مدار ٣٥٠ يوماً من العام، أما أعلى معدل سنوي لهطول المطر فهو في كولومبيا جنوب أمريكا بمعدل سنوي ١١٧٧٠ مم؛ وهي كمية تبلغ طول تسعة أشخاص معتدلي القامة يقفون فوق بعضهم وفي نسبة تعادل تقريباً خمسة عشر ضعفاً من المعدل السنوي لهطول المطر في أريكا في تشيلي.

## مقايئ مذهشة



في التاسع من شباط عام ١٨٥٩ هطل وابل من السمك في مقاطعة كلامورجان - ويلز، وغطى مساحة تقارب مساحة ثلاثة ملاعب تنس ولم يعرف أحد مصدرها.

## أمطار الغابات

في غابات المناطق الاستوائية تهطل الأمطار يومياً تقريباً، ويصل معدلها السنوي إلى ٢٠٣٠ ملم كحد أدنى ويرتفع إلى ٣٨١٠ مم، والهواء هناك رطب ودبق دائماً.



## مقياس المطر

يحسب مقياس المطر عمق المطر الذي هطل على الأرض دون أن يتبخر شيء منه، وأبسط نموذج له هو القمع المتصل بوعاء يجمع وقيس الأمطار اليومية.



## الجليد والثلج

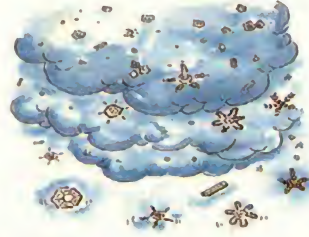
### اللعب بكرات الثلج

يكثر هطول الثلج في المناطق المرتفعة، فبعض الجبال مغطاة دائماً بالثلج، في تشرين الثاني عام ١٩٥٨ نزل المطر في شوارع نيويورك بينما استمتع الناس باللعب بكرات الثلج على سطوح ناطحات السحاب المرتفعة.



### ماهو الثلج؟

تتشكل البلورات الثلجية عندما يتجمد الماء في الغيوم فيصبح حجمها أضخم، وتتحدا أثناء مرورها عبر الغيوم مع بلورات ثلجية أخرى وتصبح صفائح ثلجية، يذوب الثلج غالباً عندما يمر على هواء أسخن فيسقط بشكل مطر.



### الأرقام القياسية لسقوط الثلوج في العالم

المدينة	التاريخ	الكمية
لندن	١٨٨١/١/١٩	٤,٥ م انهيارات ثلجية
نيويورك	١٩٧٨/٢/٦	٦٥ سم ثلج
سيدني	١٨٣٦/٦/٢٨	هطولات ثلجية بسيطة
الأردن	١٩٨٠/٣/٢	٣٨ سم في عمان
إيرلندا	١٩١٧/٤/١	٢٥ م انهيارات ثلجية

### أكبر كمية ثلج

أكبر كمية لتساقط الثلج في سنة واحدة كان في براديس عند جبل رينير في الولايات المتحدة الأمريكية من عام ١٩٧١ - ١٩٧٢، وقد كانت بعض الثلوج التي بلغ ارتفاعها ٣١١٠٢ مم كافية لتغطية ثلثي شمال الحرية في نيويورك.



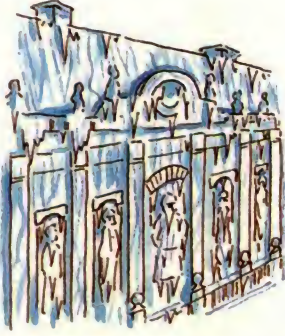
### هل تعلم؟

يتمدد الماء عندما يتجمد ويزداد حجمه بمقدار العُشر، وفي الأجواء شديدة البرودة يتعاظم الضغط داخل أنابيب المياه مما يتسبب في انفجارها. والجليد أقل كثافة لذلك يكون أخف من الماء ولهذا يطفو على سطح الماء.



## قصر الجليد

في عام ١٧٤٠ أمرت امبراطورة روسيا ببناء قصر من الجليد ليكون منزلاً للأمير الذي تزوجها وعصى أوامرها، كان كل شيء بالقصر منحوتاً من الجليد حتى الوسائد على السرير، ومن حسن حظ الأمير أن قصره هذا ذاب في الربيع.



## معجزة الثلج

أغلب بلورات الثلج سداسية الأضلاع، ومع وجود الملايين والملايين من حبات الثلج التي نزلت لم يُعثر على بلورتين لهما الشكل ذاته تماماً، تتشكل البلورة حسب حرارة الهواء؛ تتكون البلورات الأبرية والعصوية في الهواء البارد والبلورات معقدة الشكل في الهواء الدافئ.



## ماهو البرد

يتشكل البرد في الغيوم الركامية فقط، إذ يتجمد الماء على شكل بلورات في طبقات كقشور البصل حتى تصبح ثقيلة بما فيه الكفاية لتهطل كحبات البرد التي تكون عادة بحجم حبة البازلاء وشكلها.



## أكبر حبة برد

سقطت حبة برد بحجم البطيخة في كوفي فايل في كنساس في الولايات المتحدة في الثالث من أيلول عام ١٩٧٠، وقد بلغ وزنها ٧٥٠ غ ومحيطها ٤٤,٥ سم.

## مخطوظون بالنجاة

يمكن أن يتجمد البحر بين الدانمارك والسويد ويصبح سطحه صلباً بما فيه الكفاية لتمر عليه السيارات. في عام ١٧١٦ قاد الملك السويدي جيشاً سار به فوق الجليد المتجمد ليغزو الدانمارك، أما الدانماركيون المخطوظون فقد أنقذهم انصهار الجليد.



## الضرر الناجم عن البرد

يمكن للبرد أن يتسبب بإصابة بالغة في المنازل والمحاصيل، ففي شهر أيار عام ١٩٢٦ نزلت حبات برد بحجم كرة المضرب على أراضي دالاس في الولايات المتحدة الأمريكية، وتسببت بخسائر مقدارها مليوني دولار في فترة لاتزيد عن ربع ساعة، وفي إحدى المرات جرت محاولة لايقاف تشكل البرد وذلك بقذف الصواريخ نحو الغيوم.



## الصقيع

تبرد الأرض في الليل ويرد الهواء حولها، وإذا انخفضت درجات الحرارة تحت درجة التجمد تتجمد قطرات الندى، ويسمى ذلك بالصقيع الذي يمكن أن يتشكل حول فتحات المفاتيح وتتشكل طبقات رقيقة منه حول النوافذ.



## مقاتل مدهشة

في عام ١٩٣٠ هبط خمسة ملاحين ألمان من طائرتهم فوق سحابة رعدية في جبال "رون" الألمانية، وأصبحوا وسط عاصفة البرد وتأرجحوا بين الأعلى والأسفل داخل الغيمة، وقد غطتهم طبقات الجليد ثم سقطوا على الأرض متجمدين ولم ينبج منهم سوى طيار واحد.





## الرعد والبرق



### العواصف الرعدية

تزيد السحب الركامية الضخمة في حدوث العواصف الرعدية، التي ينتج عنها رعد وبرق مع مطر غزير وبرد وأحياناً ترافقها رياح هائجة أغلبها لا يدوم أكثر من ساعة ولكن يكون هذا الجو عادة مثير.

### البرق

يتشكل التيار الكهربائي في سحابة الرعد ويتحرر على شكل وميض متألق من البرق الذي يسير بشكل متعرج نحو الأرض، ويشكل مساراً ضيقاً لعودته إلى السماء (وهذا ما يمكن رؤيته من البرق) ويمكن أن ينتقل البرق من سحابة إلى أخرى أو من سحابة إلى الأرض.



### الرعد

يمكن للبرق أن يسخن الهواء في مساره إلى  $30000^{\circ}\text{C}$ ، وهي درجة أعلى من درجة حرارة سطح الشمس بخمس مرات، يتمدد هذا الهواء بسرعة هائلة مسبباً الصوت المدوّي الذي يدعى الرعد، ويمكن سماع صوت الرعد على بعد ١٦ كم.

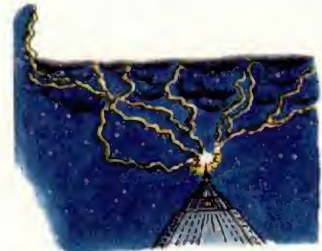
### هل تعلم؟

يبلغ مقدار العواصف الرعدية ستة عشر مليون عاصفة بالعالم على مدار السنة، ويهب ما يقارب ١٨٠٠ عاصفة في أية لحظة من الليل أو النهار.



### الهاعقة

ضرب البرق بناء إمباير ستيت في نيويورك اثنتي عشرة مرة في عشرين دقيقة، وزادت الضربات عن خمسمائة مرة في العام الواحد. تتمتع أغلب الأبنية العالية بممانعات صواعق تحمل التيار وتوصله إلى الأرض بأمان.



١، ٢، ٣، ٤، ٥.....

يحدث الرعد والبرق في الوقت نفسه تماماً، ولكن يُرى البرق أولاً لأن الضوء ينتقل بسرعة أكبر من سرعة الصوت. فإذا سُمع صوت الرعد بعد ثلاث ثوانٍ من رؤية البرق فهذا يعني أن العاصفة على بعد ١ كم.



## البرق والحياة

قد يكون البرق أحد أسباب الحياة على الأرض، أرسل العلماء في الولايات المتحدة برقاً اصطناعياً من خلال مزيج من الغازات المشابهة للغازات في الغلاف الجوي، فتشكلت أحماض أمينية التي يُعتقد أنها المكوّن الأساسي لجميع أشكال الحياة على الأرض.



## النجاة من الصاعقة

يتخذ البرق أسرع مسار له إلى الأرض، وتكون الأشجار الطويلة والأبنية العالية عرضة لخطره. يتعرض أناس قليلون للصاعقة، ويمكن أن يكون من الخطر الوقوف بجانب شجرة أثناء الصاعقة، ويعد الجلوس في السيارة أكثر أمناً، لأن البرق يمر حول هيكلها ثم يمر عبر الإطارات إلى الأرض.



## ضوء البرق

يلمع البرق حوالي ٦٠٠٠ مرة كل دقيقة في أرجاء العالم. وإذا تمّ جمع وحفظ الطاقة الكهربائية الناتجة عنه كانت كافية لإنارة كل منزل في بريطانيا وفرنسا للأبد.





## أنواع البرق



الشوكي ..... له عدة فروع  
 حبات اللؤلؤ ..... نقاط من الضوء  
 الشريطي ..... فيه انحناءات كثيرة  
 الصاروخي ..... ينتقل ببطء شديد  
 الصحفي ..... وميض من وراء الغيمة  
 الخيطي ..... صعقة رئيسة يليها ومضات أصغر

## كرات البرق

قد تكون كرات النار حقيقة أو وهماً فقد وردت تقارير عدة عن وجود كرات نارية بشكل الإحاصة تجول بين المنازل ثم تنفجر، في عام ١٩٨٠ شاهد راكبُ سيارة بريطاني كرة نار مضيئة تجاوزت سيارته ثم انفجرت دون التسبب بإحداث أذى.



## أكثر تعرضاً للرع

تتعرض منطقة بوجور في "جاوة" للرع على الأقل حوالي ٢٢٠ يوماً في السنة، وقد يبلغ المقدار الأعظمي لتعرضها له حوالي ٣٢٢ يوماً، كما يتتابها ما لا يقل عن خمس وعشرين عاصفة شديدة في السنة، مع وجود برق يضرب مناطق صغيرة منها كل ثلاثين ثانية حتى يصل إلى نصف ساعة تقريباً.



## مقائق مذهلة



الشخص الوحيد الذي نجا من تعرضه لضربات البرق سبع مرات هو الأمريكي "روي سولفان" إذ فقد ظفر إصبع قدمه عام ١٩٤٢ وحاجب عينه عام ١٩٦٩، واشتعل شعر رأسه بالنار مرتين، وتعرض في بقية المرات لحروق طفيفة.

## سرعة البرق

ينتقل البرق بسرعة تصل إلى ١٤٠.٠٠٠ كم/سا وذلك أثناء عودته إلى السماء، ولو وُجد صاروخ يتحرك بمثل هذه السرعة لوصل إلى القمر خلال ثانيتين ونصف.

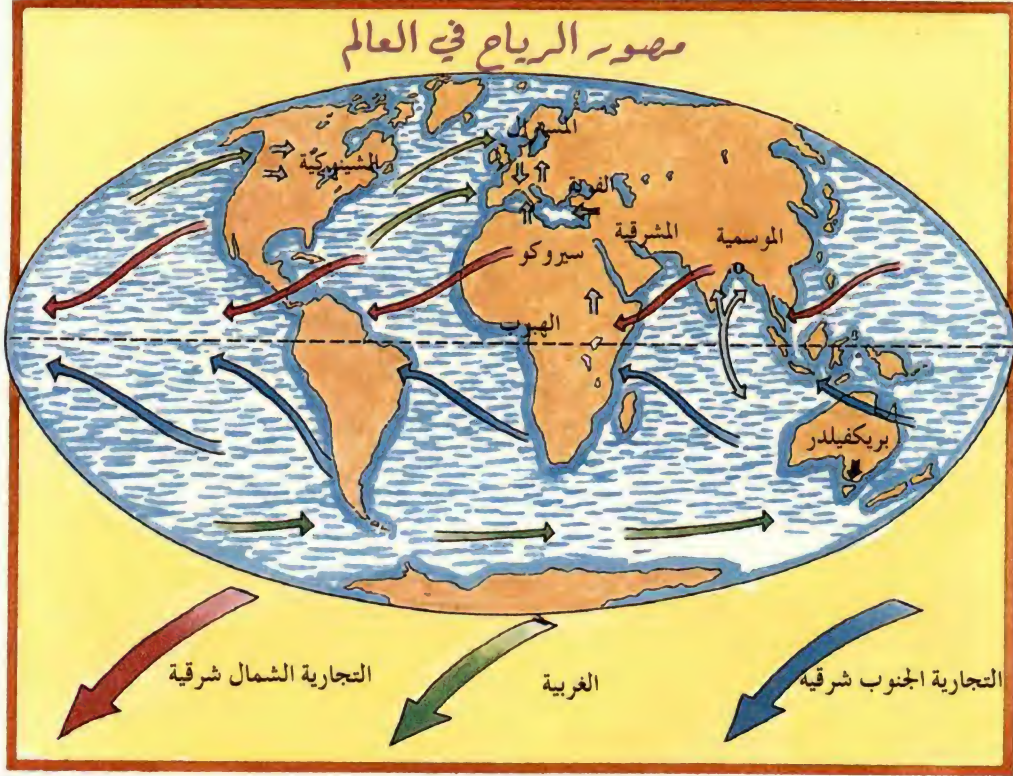


# الرياح في العالم..... ١

## ماهي الرياح؟

الجوي مما يسبب حركة الهواء. تُظهر الخريطة أدناه أهم الرياح العالمية وبعض الرياح المحلية.

الرياح ببساطة هي الهواء المتحرك، تؤدي حرارة الشمس إلى اختلاف في ضغط الغلاف



## الرياح والضغط

إنّ التأثيرات المركبة للاختلافات في ضغط الهواء مجتمعة مع تأثير كوريوليس تتسبب في دوران الرياح حول مناطق الضغط العالي والمنخفض.



## كيف تهب الرياح؟

تتسبب اختلافات الضغط بحدوث الرياح، ولولا دوران الأرض حول محورها لهبّت الرياح من الضغط العالي إلى المنخفض حتى يتساوى الضغط في كافة المناطق، لكن الأمر ليس بهذه البساطة إذ يحاول دوران الأرض قتل الرياح نحو اليمين في نصف الكرة الشمالي ونحو اليسار في نصف الكرة الجنوبي.



## الرياح التجارية

الرياح التجارية رياح تهب بثبات نحو خط الاستواء، وفي القرن الثامن عشر استعانت بها السفن لتقودها في عبور المحيط الأطلسي ولولا هذه الرياح لما اكتشف كولومبوس أمريكا عام ١٤٩٢.



## هل تعلم؟



تهب الرياح في الارتفاعات التي تخلق فيها الطائرة بشكل رئيسي من الغرب إلى الشرق، وهذا يعني أن الطائرة التي تخلق من نيويورك إلى لندن قد تصل قبل موعدها بنصف ساعة لأن الرياح وراءها، أو قد تصل متأخرة نصف ساعة في طريق العودة لأنها تسير بعكس التيار.

## مقائق مذهشة



يمكن أن تؤخر تيارات الهواء الصاعد هبوط المناطق، ففي السادس والعشرين من تموز عام ١٩٥٩ قفز ملاح أمريكي من طائرته على ارتفاع ١٤٤٠٠ م، واستغرق هبوطه أربعين دقيقة بدلاً من الزمن المتوقع وهو إحدى عشرة دقيقة لأنه عبر غيمة رعدية.

## التيارات النفائفة

التيارات النفائفة رياح قوية جداً تهب على ارتفاع ١٠ كم عن الأرض، ويصل ارتفاعها إلى ٤٠٠٠ كم ولكن لا يزيد عرضها عن ٥٠٠ كم. ولم تكتشف تلك الرياح إلا في الحرب العالمية الثانية عندما لاحظ الملاحون أن سرعة طائراتهم المروحية تباطأت عندما كانوا يخلقون بعكس التيارات النفائفة.



## نسيم البحر

خفيفة تدعى نسيم البحر، وفي الليل تهب رياح خفيفة من الأرض التي تبرد بسرعة أكثر من البحر.

تسخن الأرض بسرعة في الأيام الحارة المشمسة، أما درجات حرارة البحر فلا تكاد تتغير، ثم يرتفع الهواء الساخن فوق الأرض ويبرد هواء البحر ليحل محله. تشكل حركة الهواء هذه رياحاً



## الرياح المحلية

تؤثر الرياح بحالة الجو وتعطى أسماء معينة في أجزاء عديدة من العالم.

بريكفيلدر: رياح حارة جداً صيفية تثير الغبار والرمال عبر أستراليا.

الشيونكية: رياح دافئة جافة من جبال روكي في الولايات المتحدة، ويفرح بها المزارعون لأنها تزيل غطاء الثلج بسرعة.

الفونة: رياح أوروبية دافئة جافة تهب على سفوح الجبال.

الهبوب: اسم عربي لرياح عاتية تثير عواصف رملية خاصة في شمال أفريقيا.

المشرقية: رياح رطبة لطيفة يصاحبها جو معتدل تتواجد في مناطق المتوسط.

مسترال: رياح جافة باردة عاتية تهب على شواطئ إسبانيا وفرنسا.

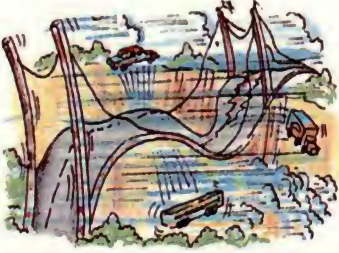
سيروكو: رياح جافة حارة تهب عبر شمال إفريقيا من الصحراء العربية الكبرى، وتصبح حارة جداً ودبقة عندما تصل إلى البحر.



## الرياح العالمية ٢

### أطامت به الرياح

عند تصميم الأبنية الحديثة ينبغي أن يؤخذ بعين الاعتبار قوة الرياح وشدتها، فقد ورد أن جسراً مبنياً فوق مضيق تاكوما في أمريكا قد اهتز بعنف عندما هبت رياح شديدة وسمي بعدها غالوبينغ غيرتاي، ثم انهار فيما بعد.



### مقياس بيوفورت

اخترع مقياس بيوفورت لقياس سرعة الرياح الأدميرال بيوفورت عام ١٨٠٥ لتقدير سرعة الرياح. صمم الجهاز الأصلي ليستخدم على سطح البحر لكنه عدّل ليعمل على الأرض.

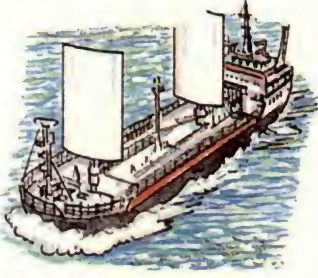


### مقياس بيوفورت على الأرض

القوة	الشدّة	كم/سا	الأثر
٠	هادئة	١-٠	يترفع الدخان بشكل عمودي
١	هواء خفيف	٥-١	يميل الدخان ببطء
٢	نسيم خفيف	١١-٦	نشعر به على الوجه وتصدر أوراق الأشجار بسببه حفيفاً
٣	نسيم رقيق	١٩-١٢	يتحرك العلم مرفرفاً وتتحرك الأغصان
٤	نسيم معتدل	٢٩-٢٠	يتطاير الورق والغبار وتتحرك الأغصان الصغيرة
٥	نسيم منعش	٣٩-٣٠	تتحرك الشجيرات الصغيرة
٦	نسيم قوي	٥٠-٤٠	تتأرجح الأغصان الكبيرة وتقلب المظلات
٧	رياح منخفضة	٦١-٥١	تتأرجح الأشجار بأكملها ويصعب المشي بعكس اتجاه الرياح
٨	رياح	٧٤-٦٢	تنكسر أغصان الأشجار والمشي بعكس الاتجاه صعب جداً
٩	رياح هوجاء	٨٧-٧٥	تطير أغطية المداخل وتنكسر الرفوف وتطير الأغصان
١٠	العاصفة	١٠١-٨٨	تنقلب الأشجار مع حدوث أضرار عظيمة للأبنية
١١	عاصفة قوية	١١٧-١٠٢	أضرار شاسعة بالمباني
١٢	الإعصار	فوق ١١٨	وقوع كوارث

## هبوب الرياح

يعتمد مصممو السفن الآن إلى بناء السفن الشراعية مستفيدين من قوة الرياح، ففي شهر آب عام ١٩٨٠ أبحرت السفينة شينا لتوكومارو وقد أضيف لمحركها شراعان مربعان يتحكم بهما جهاز الكومبيوتر.



## قوة الرياح

استعملت طواحين الهواء فيما مضى لطحن القمح، أما اليوم فتستعمل لتوليد الكهرباء. ففي منطقة تيفيد في الدانمارك ترن كل واحدة من طواحين الهواء ذات الشفرات الثلاث - التي يصل ارتفاعها إلى أكثر من خمسين متراً - أكثر من خمسة أطنان، ويمكن أن تنتج كهرباء تكفي لإضاءة مئة وعشرين منزلاً.



## هل تعلم؟



أن الرياح التي تهب بسرعة أسرع العدائين أي ما يعادل ٤٣ كم/سا هي من نوع النسيم القوي على مقياس بيوفورت. أما الرياح التي تصل سرعتها إلى ١١٣ كم/سا وهي سرعة الفهد الصياد أسرع الحيوانات على الأرض فتعد من العواصف القوية على مقياس بيوفورت.

## خدعة القبة

بما أن الرياح تهب بشكل قمعي في المناطق الجبلية تكون في وسطها أقوى من ذروتها، فعندما يرمي أحد ما قبعته في منطقة بالي قرب هونولولو عند حافة الجرف سرعان ما تعود إليه بقوة الرياح.





## أكثر المناطق عرضة للرياح في العالم

أكثر المناطق عرضة للرياح في العالم منطقة جورج في كوست في المتجمد الجنوبي وتصل شدة الرياح فيها إلى ٣٢٠ كم/سا.



## أقوى تاريخ عاصفة

في ١٢ نيسان من عام ١٩٣٤ هبت ريح عاصفة بلغت سرعتها ٣٧١ كم/سا عند جبل واشنطن في الولايات المتحدة الأمريكية، وفي اليوم ذاته كان معدل سرعة الرياح في الـ ٢٤ ساعة ٢٠٨ كم/سا.



## مقائق مذهشة

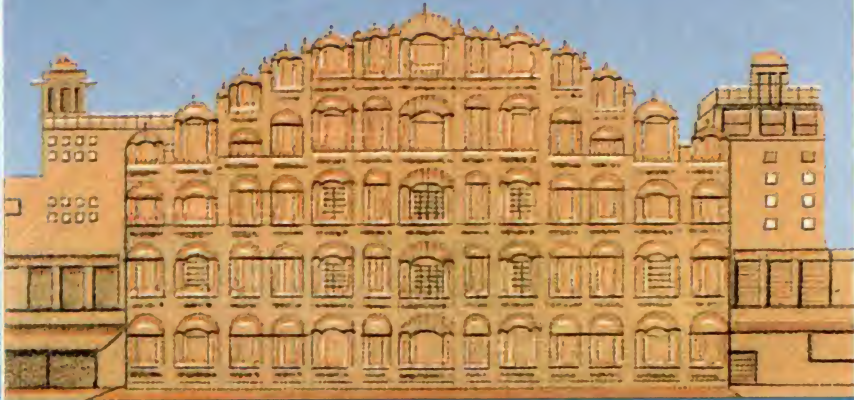


يمكن أن يكون للرياح الباردة أثر على جلد الإنسان، فكلما ازدادت قوة الرياح ازدادت الحرارة التي يفقدها الجسم أثناء تعرضه لها فيشعر بالبرد. وإذا تعرض الإنسان لرياح سرعتها ٤٨ كم/سا بدرجة حرارة ٣٤م فإنه سيتجمد خلال ثلاثين ثانية.

## قصر الرياح

كمسرح فيه شرفات، وبإمكان سيدات البلاط الملكي الجلوس على تلك الشرفات ومشاهدة المدينة تحتهم وهي تعج بالحياة.

بني قصر الرياح في جيپور بالهند في الستينات من القرن الثامن عشر بأمر من الملك ليكون مكيفاً بشكل طبيعي بواسطة الرياح، وهو



# الأعاصير

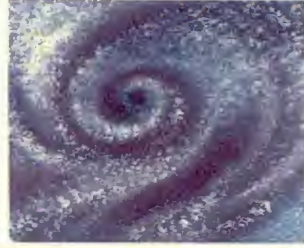
## أسماء الأعاصير

أعطيت الأعاصير أسماء منذ بداية القرن التاسع عشر وبدأ بذلك الأسترالي كليمنت راغ الذي يعمل بالأرصاد الجوية الذي لقب ویت راغ، وقد أطلق على العواصف القوية أسماء أشخاص كثر تشاجر معهم حول العواصف العنيفة. أما في أيامنا هذه توجد لائحة مرتبة حسب الأحرف الأبجدية توضع سنوياً بأسماء الأعاصير القادمة.



## الرعب في المناطق الاستوائية

تبدأ الأعاصير فوق المحيطات الاستوائية الدافئة وهي أشبه بالعجلة الضخمة الدوارة التي تحوي سحباً عاصفة ورياحاً وأمطاراً. وقد يبلغ عرضها ٥٠٠ كم مع الرياح الدوارة التي تصل سرعتها إلى ٣٠٠ كم/سا. يسير الإعصار باتجاه الغرب فوق البحار الاستوائية الدافئة، وينتهي عندما يصل إلى الأرض.



## بؤرة العاصفة

لكل إعصار مركز أو عين قد يصل عرضها إلى خمسين كم، ومن المدهش أن الجو هنا هادئ جداً وفيه رياح خفيفة وسما صافية. عندما يمر مركز العاصفة فوق منطقة ما يسودها هدوء لعدة ساعات.

## مصور الأعاصير مع أسمائها المحلية



تهب رياح الإعصار بعكس اتجاه عقارب الساعة في نصف الكرة الشمالي، وباتجاه عقارب الساعة في نصف الكرة الجنوبي.



## أُسوأ خمسة أعاصير في العالم

الاسم	التاريخ	المكان	النتائج
تريسي	كانون الأول ١٩٧٤	داروين - أستراليا	٩٠٪ من الناس بدون مأوى
ألين	آب ١٩٨٠	هايتي	٥,٠ مليون مشرد
جيلبرت	أيلول ١٩٨٨	مكسيكو وجمايكا	٤ بليون دولار أضرار
هوغو	أيلول ١٩٨٩	كارولينا - أمريكا	٤ بليون دولار أضرار
سايكلون	نيسان ١٩٩١	بنغلادش	أكثر من نصف مليون قتيل

## الأعاصير القمعية

### خربت سالة

في شهر أيار عام ١٩٥٠ عندما ضرب إعصار بريطانيا خرجت بعض الدجاجات سالمة مع أن الإعصار نزع ريشها بأكمله.



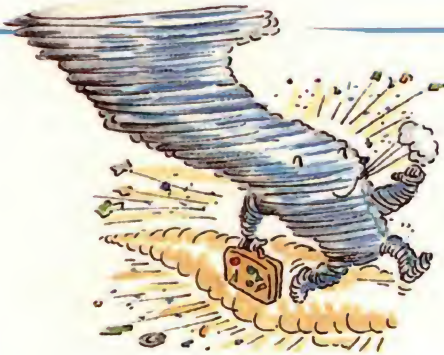
### هل تعلم؟



إذا أمكن قلب الطاقة الناتجة عن إعصار في يوم واحد إلى كهرباء أصبحت كافية لتزويد الولايات المتحدة بأكملها بالطاقة مدة ثلاثة أعوام، وهي طاقة تعادل الطاقة التي تحتاجها ١٠٩٥ سيارة لتدور حول العالم ٣٦٠٠٠ مرة.

### رحلة الإعصار

في السادس والعشرين من أيار عام ١٩١٧ قطع إعصار قمعي مسافة ٤٧١ كم عبر تكساس في الولايات المتحدة وكان يتنقل بين سرعات ٨٨ إلى ١٢٠ كم/ساعة مدة سبع ساعات وعشرين دقيقة.



## الدوامات المريعة

تلتف أعاصير قمعية الشكل عندما يدور الهواء الساخن نحو الأعلى، في مركز الإعصار تصل سرعة الرياح إلى ٦٥٠ كم/سا، يتحرك الإعصار على الأرض بحركة تشبه حركة الضفدع مسبباً أضراراً عظيمة على الأماكن التي يمر بها. يجرف الإعصار القمعي أي شيء في طريقه حتى الناس، وتعد أواسط أمريكا أسوأ مناطق تتعرض للأعاصير.

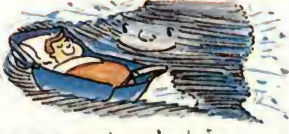


## أكثر ضراوة

الإعصار القمعي أصغر حجماً من الإعصار العادي لكنه أكثر ضراوة وعنفاً، لم يكن عرض الإعصار الذي اجتاح ولاية ميسوري في الولايات المتحدة في آذار عام ١٩٢٥ أكثر من ٢٧٤ م. ومع ذلك قتل ٨٠٠ شخص وقلب الأشجار، وحمل السيارات ورمهاها فوق أسطح المنازل وقذف بالقطارات بعيداً عن طريقها.



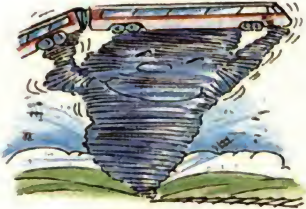
## مقائق مدهشة



في الرابع من أيلول عام ١٩٨١ اجتاح إعصار قمعي منطقة أنكونا في إيطاليا، ورفع معه طفلاً في مهده خمسة عشر متراً في الهواء وأنزله سالماً على بعد مئة متر، والغريب في الأمر أن الطفل طار ونزل وهو مستغرق في نومه.

## لصوص القطارات

رفع إعصار قمعي في مينيسوتا بالولايات المتحدة الأمريكية قطاراً بلغ وزنه ٨٣ كغ وطوله ٢٥ م في الهواء، ثم أسقطه وقتل عدد لا بأس به من ركابه.



## أعلى عمود ماء

أعمدة الماء أشبه ماتكون بالإعصار القمعي لكنها تتشكل فوق البحر، ولعل أعلى عمود ماء شوهد كان عام ١٨٩٨ في أستراليا وقد بلغ ارتفاعه ١٥٢٨ م وعرضه ٣١ م.





## المناخ والفصول

### الأرض والبحر

لا تتغير درجات حرارة البحر بمقدار كبير خلال العام بعكس ما يحدث على الأرض. تتأثر المناطق الساحلية بدرجة حرارة البحر كثيراً؛ وتصبح بفضلها أكثر دفئاً في الشتاء وأقل حرارة في الصيف من المناطق الداخلية البعيدة.



### ما هو المناخ؟

المناخ هو الوضع العادي للجو في منطقة ما عبر فترة طويلة. وتحدد حرارة الجو وبرودته على القرب والبعد شمالاً وجنوباً عن خط الاستواء، وتؤثر كذلك التيارات البحرية والرياح والجبال في المناخ.



### المناخ في العام



أقسام المناخ الأساسية:

استوائي: تعد المناطق القريبة من خط الاستواء أكثر المناطق حرارة في العالم.  
المناطق القطبية: تعد القارة القطبية الشمالية والقارة المتجمدة الجنوبية أبرد مناطق العالم.  
المناطق المعتدلة: تمتاز المناطق الواقعة بين القطبين وخط الاستواء بجو دافئ جاف صيفاً ومعتدل شتاءً.

## منافع المدن

في العديد من أصقاع العالم ذات المناخ المعتدل يكون القسم الغربي من المدينة أفضل من القسم الشرقي، وذلك لأن الرياح عادة تهب من الغرب جالبة معها الهواء النقي لتلك الجهة وتحمل معها الدخان والتلوث إلى الشرق.

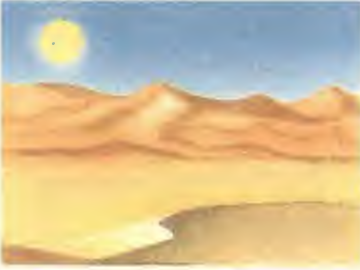


## هل تعلم؟



تعدّ المناطق ذات المناخ المعتدل أفضل الأماكن للاستيطان البشري في العالم. ومع أن مساحة تلك المناطق لا تتجاوز ٧٪ من مساحة الأرض إلا أن نصف السكان في العالم يقطنون في هذه المساحة الضيقة.

## الحدود العليا للأوضاع المناخية



### أشد المناطق جفافاً وسخونة في العالم

الصحارى هي أكثر المناطق حرارة وجفافاً في العالم، ولم يسبق للمطر أن هطل في بعضها، وفي النهار تكفي درجة الحرارة لقلبي بيضة على حرارة الرمل، وفي الليل تنخفض درجات الحرارة لدرجة يتجمد بها الماء.



### أبرد المناطق في العالم

القطب المتجمد الجنوبي هو أبرد منطقة في العالم وأكثرها تعرضاً للرياح مع هبوط ملحوظ في درجات الحرارة إلى ٥٠°م تحت الصفر، وحتى في منتصف الصيف تبقى درجات الحرارة تحت الصفر.



### أشد الأمكنة رطوبة في العالم

تتغطى الأراضي قرب خط الاستواء بغابات كثيفة وتبقى درجات الحرارة بحدود ٢٧°م على مدار العام، وتتساقط الأمطار على مدار أيام السنة.



## الطف منافع في العالم

أطلق على منطقة كوتيفو في أوروبا اسم أرض الربيع الخالد بسبب مناخها المعتدل ؛ حيث لا تنخفض درجات الحرارة عن ٨م ليلاً وتصل أحياناً إلى ٢٢م في النهار، وفي كل شهر يهطل ما يقارب ١٠٠ ملم من الأمطار.



## سفوح الجبل

يتسبب الهواء الصاعد إلى سفح الجبل بهطول المطر، وعندما يهبط من الجانب الآخر تتناقص كمية الأمطار لأنها تفقد الكثير من رطوبتها، وهذا لأنه فقد القليل من رطوبته، وفي جانب أسفل الرياح يكون هناك آثار للمطر.



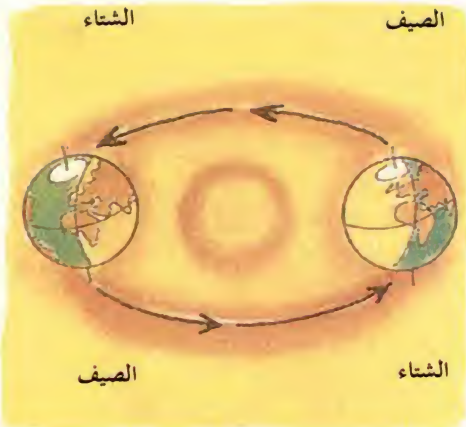
## مقائن مدهشة

في الشتاء هبطت درجات الحرارة في يوكستوك بالاتحاد السوفيتي السابق إلى -٨٤م، وفي الصيف وصلت إلى ١٠٢م وفي هذا تفاوت بين الحاريتين يصل إلى ١٨٠م.



## الفصول

تدور الأرض مائلة عن محورها حول الشمس مرة كل عام، يكون الفصل صيفاً عندما يميل نصف الكرة نحو الشمس ويكون الشتاء عندما تبعد عنها. عندما يكون الجو صيفاً في نصف الكرة الشمالي يكون شتوياً في الجنوبي والعكس بالعكس.



## الفصل الاستوائي

لا يحدث فصلاً الشتاء والصيف في المناطق القريبة من خط الاستواء؛ لأن الشمس عمودية طوال العام ودرجات الحرارة مرتفعة على وجه العموم، ولبعض المناطق فصل جاف وفصل رطب.

## تأثيرات خاصة



البنفسجي، ولتتمكن من رؤية قوس قزح قف وظهرك للشمس والمطر أمامك.

عندما تشرق الشمس عبر قطرات المطر تنكسر إلى عدة ألوان، والألوان الأساسية هي الأحمر - البرتقالي - الأصفر - الأخضر - الأزرق - النيلي -

### الحلقات حول الشمس

تظهر حلقات بيضاء حول الشمس أو القمر عندما ينحني الضوء بسبب بلورات الجليد الموجودة في الغيوم العالية. يعتقد أن وجود تلك الحلقات إشارة إلى قرب نزول المطر، وهذا أمر صحيح غالباً، وكان الهنود في شمال أمريكا ينتظرون المطر عندما يرون الشمس داخل الحلقة.



### نار القديس إيلمو

نار القديس إيلمو نوع من الضوء يتعلق بسارية السفينة أو بأطراف أجنحة الطائرات، ويبدو بلون أخضر فاتح أو أبيض، وسمي تيمناً بالقديس إيلمو الإيطالي الذي عاش في القرن الرابع عشر، وقد اعتاد البحارة الإيطاليون الصلاة من أجله طالبين الحماية من أخطار البحر، واعتبروا وجود هذه الأضواء علامة لحسن الطالع حيثما وجدت.





## القوس الكبير

لايدوم ظهور قوس قزح أكثر من عدة دقائق، ولكن قوساً ظهر في مقاطعة ويلز في الرابع عشر من شهر آب عام ١٩٧٩ ودام ظهوره ثلاث ساعات.

## السراب

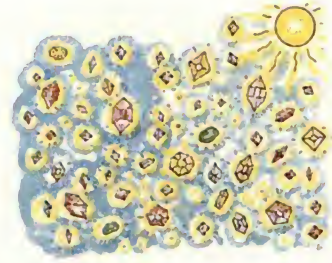
السراب خداع بصري؛ ينحني الضوء عندما يمر عبر طبقات الهواء ذات درجات الحرارة المختلفة، لذلك تبدو الأجسام البعيدة مشوشة.



يُشاهد السراب عادة في الصحارى الحارة أو في الطرق حيث تقع طبقة من الهواء البارد الثقيل فوق طبقة من الهواء الدافئ الخفيف، وتشاهد وكأن المياه على الطرقات، ولكن هذا في واقع الأمر ضوء السماء وكأنه انعكس على مرآة. يتسبب انعكاس مشابه لهذا بظهور الواحات في الصحارى.

## الغبار الياقوتي

في المناخ شديد البرود عندما تنخفض درجة الحرارة إلى أقل من  $-30^{\circ}\text{C}$  تتجمد قطرات الماء الموجودة في البخار فيصبح الجو مليئاً ببلورات الجليد. تسقط تلك البلورات ببطء إلى الأرض ملتصقة تحت أشعة الشمس ويدعى ضباب الثلج أو الغبار الياقوتي؛ ومن الخطر استنشاق هذا الهواء.



## هل تعلم؟



نرى اللون الأحمر على الجانب الخارجي من قوس قزح ونرى اللون الأزرق على الجانب الداخلي. نلمح أحياناً قوساً آخر باهتاً خارج القوس الأساسي، وفي هذا القوس تترتب الألوان بطريقة معاكسة.

## مفائق مذهشة

بحيرة على أرجل يصل طولها إلى ٤,٥ م. عندما اقرب أندروز اختفى الماء وغيّرت المخلوقات شكلها إلى غزلان ترعى العشب.

ظهرت بعض العلامات الخيالية في صحراء غوبي في الولايات المتحدة أمام المكتشف روي تشامان أندروز بدت مثل طيور البجع العملاقة التي تعوم في



## السموات الحمراء

والبرتقالي والأصفر، ولهذا السبب ترى السماء غالباً مشبعة باللون البرتقالي الأحمر عند شروق الشمس وعند غروبها. نرى غروباً وضاً للشمس عندما يكثر الغبار في الجو.

يبدو لون الضوء القادم من الشمس أبيض لكنه في الواقع مزيج من ألوان قوس قزح كافة. يمر ضوء الشمس عبر الغلاف الجوي، يتبعثر الجزء الأزرق في جزيئات الهواء تاركا الضوء الأحمر



لكل منها قصور رائعة وبروج عالية، بدأ أناس يرتدون الأبيض ويمشون في الشوارع، لم يستطع أحد معرفة هوية تلك الصورة المنعكسة لكنها قد تكون إحدى قرى الصيد على شاطئ البحر.

## فاتا مرجانة

أجمل مآظر من السراب ما يدعى فاتا مرجانة الذي أعطي اسم جنينة في أحد القصص الخيالية. ظهر السراب في منطقة ستريت ميسينا في إيطاليا أشبه ما يكون ببلدة معلقة في السماء، ثم ظهرت بلدة ثانية تكونت فوق الأولى، ثم ظهرت الثالثة.



## التنبؤ بأحوال الجو

### أيوركا

تعتبر محطة أيوركا للرصد الجوي في كندا أبعد محطة في العالم، إذ تبعد ٩٦٠ كم عن القطب الشمالي وهي أبعد من أية حياة للأسكيمو، بنيت عام ١٩٤٧ توفر فيها الكثير من وسائل الراحة. بما فيها بيت زجاجي لاستنبات النبات خلال خمسة الأشهر عندما يتواجد ضوء دائم.



### مراقبة الجو

هنالك مايقارب ١٠٠٠٠ محطة رصد في أنحاء العالم، أغلبها على اليابسة وقليل منها على ظهر السفن؛ تؤخذ بيانات عن الغيوم وسرعة الرياح ودرجة حرارة الجو والضغط الجوي كل ساعة، تسجل أيضاً الحالة العامة للجو كأن يكون مطراً أو غائماً، إذ تحوّل تلك المعلومات إلى شيفرة دولية وترسل إلى المحطات العالمية.



### الأقمار الصناعية

تدور الأقمار الصناعية الخاصة بالجو حول الأرض و بعضها على ارتفاع ٣٥٠٠٠ كم، وهي تزودنا بالمعلومات من مناطق مثل المحيطات حيث تنعدم هناك المحطات الجوية، وتساعد الصور التي تلتقطها عدسات خاصة على تحديد طبيعة الجو.



### المبارك الاسلكي

تؤثر الظروف الجوية في طبقات الجو العليا على حالة الجو على الأرض من أجل تحديدها، ترسل مناطق تحمل أجهزة ترسل معلومات إلى الأرض، تصل إلى ارتفاعات ٣٥ - ٤٠ كم ثم تنفجر وبعد ذلك يعود الجهاز إلى الأرض بمظلة صغيرة.



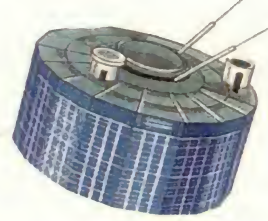
## الرادار

يعرف العلماء بواسطة الرادار قرب نزول المطر، يغطي كل رادار مساحة ٢٠٠ كم، ويلتقط أصداء إشارات للمطر ثم يُحدد موقع المطر على شاشة الرادار.



## أول محطة رصد

أول محطة قمر صناعي خاص بالجو هو تيروس، أطلق في نيسان عام ١٩٦٠، يقوم هذا القمر بمسح الأرض كل ساعتين على ارتفاعات تتراوح بين ٧٠٠ - ١٥٠٠ كم، ويرسل صوراً عن الغيوم والغطاء الجليدي.



## متابعة العواصف

يستخدم الرادار في الولايات المتحدة لتتبع العواصف لحظة بلحظة وذلك لإعطاء بيانات عن قرب قدوم إعصار، وفي عام ١٩٨٥ أنقذت بطولة ويمبلدون للتنس حيث اكتشف الرادار قدوم عاصفة هوجاء إلى مكان إقامة البطولة، حذر المتنبؤون الجويون المعنيين بالأمر واتخذت الإجراءات اللازمة لإيقاف البطولة.

## طبقة الغيوم

تقاس كمية الغيوم التي تغطي السماء بوحدة تدعى أوكتاس وهي تتراوح بين ١ - ٨ أوكتاس، (٠) أوكتاس تعني أن السماء صافية تماماً، و٨ أوكتاس تعني أن السماء متلبدة بالغيوم. يقاس ارتفاع الغيمة بعيد قاعدتها عن مستوى سطح البحر.



## مقايير مدهشة

يستعمل شعر الرأس لقياس درجة الرطوبة إذ يتمدد الشعر في الهواء الرطب ويتقلص عندما يجف، وهكذا يقاس التغير في الطول والرطوبة بواسطة مقياس يدعى الميرطاب.





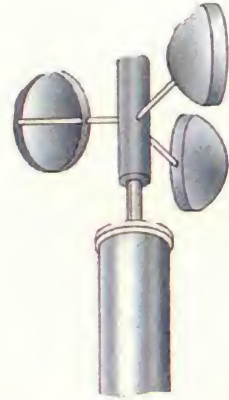
## هل تعلم؟

يستخدم العلماء من أجل قياس أشعة الشمس جهازاً خاصاً وهو كرة زجاجية تركّز أشعة الشمس على قطعة كرتون ثخينة حيث تترك أشعة الشمس علامة على الكرتون تظهر عدد ساعات شروق الشمس في النهار.



## مقياس سرعة الرياح

يقيس الأنيمومتر سرعة الرياح، ويمتاز النوع الأكثر شيوعاً بثلاثة أكواب مثبتة على محور مركزي، وكلما ازدادت قوة الرياح ازدادت سرعة دوران الأكواب، يتحرك مؤشر يدل على سرعة الرياح في الساعة تماماً مثل عداد السرعة في السيارة.



## الأجهزة المستخدمة في معرفة حالة الجو

الوحدة	الأداة	الجو
مليبار		الضغط الجوي
فهرنهايت أو درجة مئوية		درجة الحرارة
مم		المطر
ساعة		شروق الشمس
كم/سا		سرعة الرياح
درجات البوصلة		اتجاه الرياح

## التنبؤ بحالة الجو

### لغة الإشارة

اعتاد الناس التنبؤ بحالة الجو قبل ظهور النشرات على شاشة التلفاز بفترة طويلة، كانوا يبحثون عن العلامات والإشارات في طريقة نمو النبات والحيوان وتصرفها. يدل هبوط الضغط الجوي على قدوم طقس رديء فلا يبقى صوف الخراف ملتقاً كما في الجو اللطيف ، ويسير النمل نحو المناطق الأكثر ارتفاعاً، أما مخروط الصنوبر فينفتح عند قرب نزول المطر.

### حقائق مذهلة

تقدور الحيوانات التنبؤ بحالة الجو بشكل ممتاز فقد اعتاد الألمان الاعتماد على الضفادع لتكون كجهاز بارومتر حي لقياس الضغط لأنها تنعق عند هبوط الضغط الجوي.



### الخرائط الجوية



وبالاعتماد على هذا المصور يستخدم المتنبئ جهاز كمبيوتر ليتمكن من تحديد حالة الجو التي سيكون عليها اليوم التالي.

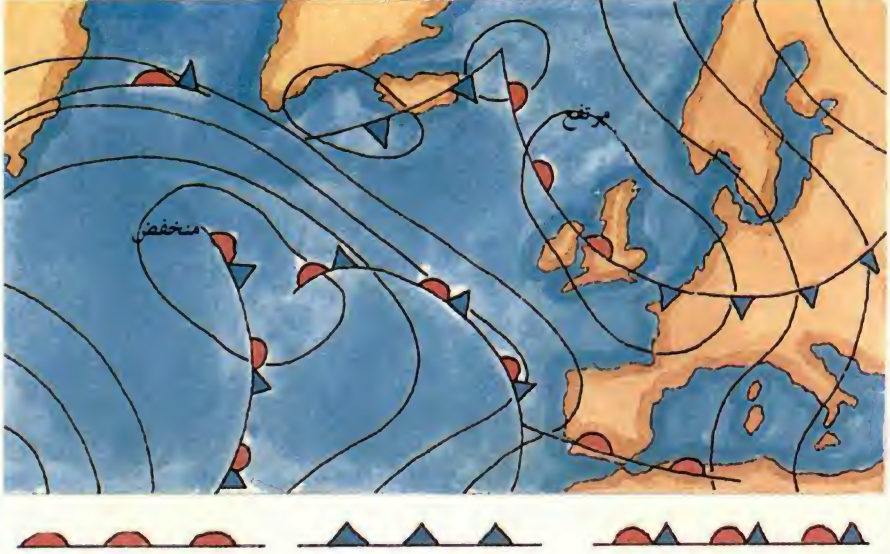
يشبه عمل المتنبئ الجوي رجل الأمن الذي يتحرى عن المعلومات بدقة، تُجمع المعلومات المفصلة عن حالة الجو وتنقل على مصور،



## خطوط تساوي الضغط الجوي

والانخفاضات، كلما تقاربت  
الخطوط اشتدت الرياح أكثر وهي  
التي تهب موازية للخطوط.

تضاف خطوط على الخريطة  
الجوية تمثل اجتماع المناطق ذات  
الضغط الجوي المتساوي وتظهر  
مواقع الارتفاعات



## الإنذارات المبكرة

في قديم الزمان منذ القرن الخامس قبل الميلاد  
اعتاد اليونانيون إرسال التنبؤات الجوية إلى  
البحارة، وفي القرن الرابع قبل الميلاد انتشر  
تقويم عن تنبؤات حالات الجو وقد شاع بين  
الناس آنذاك، كما اعتاد اليونانيون تعليقه على  
الأبنية المهمة في اليونان.



## هل تعلم؟

كلما زادت التقارير عن حالة الجو كانت  
التنبؤات الجوية أكثر دقة وصحة، ولكي  
تكون التقديرات مثالية ودقيقة ينبغي أخذ  
تقارير عن كل ١٥ سم ٢ من سطح الأرض،  
أي تقديم تقارير عن كل بقعة تكفي ليقف  
عليها شخص.



## إنذارات كاذبة

تنبأ فلنكي يدعى جوهانس من توليدو عام ١١٨٥ أن السنة القادمة ستحمل معها رياحاً عاتية تؤدي إلى المجاعة والدمار لأوروبا، بلغ الخوف بالناس أن بعضهم بنى بيوتاً تحت الأرض لكن لم يحدث شيء مما توقعه الفلنكي.



## من الذي يستخدم النشرة الجوية؟

تستخدم النشرة الجوية يومياً، فهي تساعد في تقرير نوع الملابس التي سيرتديها الناس؛ والمكان الذي سيذهبون إليه، وهي أساسية جداً بالنسبة للملاحين والبحارة لمعرفة حالة الجو المتوقعة ليتجنبوا الترحال في الجو الرديء. كما يحتاج الفلاحون لمعرفة وقت الصقيع أو المطر، لأن الصقيع يتسبب بإلحاق أذى شديد بالمحاصيل أما المطر فيزيل الأسمدة والبذور.



## صنع التنبؤات

المواطن الإنكليزي ف. ل. ريتشاردسون هو أول شخص حاول التنبؤ بحالة الجو باستخدام المعادلات الرياضية، وقال إنه بحاجة إلى ٦٤٠٠٠ عامل ليقوموا بالحسابات بالسرعة المطلوبة.



## سجل التنبؤات

تقوم وكالة الأرصاد الجوية الأمريكية بتقديم مليوني نشرة سنوياً، وترسل بالإضافة لهذا تحذيرات عن العواصف والفيضانات وما يقارب ٧٥٠٠٠٠ نشرة للطيران.



## عصر الكمبيوتر

تستطيع أجهزة الكمبيوتر الحديثة إجراء حسابات هائلة بسرعة رهيبية، وهذا ينتج نشرة جوية أكثر دقة. تستخدم الوكالة العالمية للأرصاد الجوية أحدث أجهزة كمبيوتر حيث يمكن القيام بأكثر من مليوني عملية حسابية بالثانية.



## التنبؤات الجوية

تفيد التنبؤات الجوية في الهند لمعرفة الوقت الذي ستحتاج فيه الرياح الموسمية البلاد، كما تساعد التنبؤات عن ندرة الأمطار الشعوب لأخذ الحيطة لئلا تصيبهم المجاعة.

هناك نوعان من التنبؤات الجوية، تساعد الحواسيب على تقديم تقارير عن تنبؤات قصيرة المدى أي عن حالة الجو في الأسبوع، كما تقدم تقارير تقديرية بناءً على الأحوال الجوية السابقة طويلة المدى إلا أنها أقل دقة.



## الجو وعوامل الحت والتعرية

### هل تعلم؟

عوامل الحت والتعرية بطيئة جداً، فالجبل الشامخ لا ينقص أكثر من ٨,٦ سم خلال ١٠٠٠ عام، وبناء على هذه النسبة يحتاج جبل ارتفاعه بارتفاع برج إيفل إلى أكثر من ثلاثة ملايين سنة كي يتفتت بأكمله.



### الحت والتعرية

تسبب المطر والرياح والجليد حث سطح الكرة الأرضية، حيث يتجمع المطر في الشقوق بين الصخور فإذا تجمد تمدد وأدى إلى تفتت الصخور، تدعى هذه الظاهرة عوامل الحث والتعرية، فتذر الرياح الأجزاء الصغيرة الناتجة أو يحملها المطر، أما الأجزاء الكبيرة فتبقى في مكانها.



### الرياح على الرمل

منها مسافة ١٥ م كل سنة يمكن أن تغطي قرى بأكملها إذا مرت عليها. يدعى نوعا الكثبان الأساسيان بأسماء بارتشان وسيف ويصل امتداد أطول الكثبان إلى ٤٠٠ كم.

تساهم الرمال التي تعصف بها الرياح في تشكيل أرض الصحارى، إذ تتجمع أكاداس الرمل التي تجلبها الرياح القادمة من اتجاه واحد لتشكل الكثبان الرملية. تنحني الكثبان نحو الأمام كأمواج البحر تماماً ويتحرك الكثيب الصغير



## الغابة الفاتنة

بالأشجار الفاتنة. وتميل بعض أشجار  
الصنوبر بالقرب من الأرض لدرجة يمكن  
القفز فوقها.

يصعب نمو الأشجار في المرتفعات الجبلية  
حيث الحرارة المنخفضة جداً، إلا أنها تنمو  
عند سفح الجبل وتجبرها الرياح العاتية على  
الانحناء جنباً والالتفاف، تدعى هذه



## مقاومة الظروف الجوية

يعمد العلماء الآن إلى استنبات محاصيل يمكنها  
النمو في ظروف جوية متنوعة، ومن تلك  
المحاصيل البطاطا وقصب السكر التي يفترض  
أن تتحمل الصقيع وريداء الجو.



## تأثير الجو على المحاصيل

درجات الحرارة والمطر هي أهم المؤثرات على  
نمو المحاصيل، ولكل محصول بيئة مناسبة  
للنمو، لذلك يأخذ المزارعون البيئة المحلية  
لبلادهم بعين الاعتبار قبل تقرير نوع المحصول  
الذي سيزرعونه.





## المنافع والمحاصيل

المناخ المناسب له

المحصول



دافئ ورطب

الأرز



دافئ ورطب صيفاً

الذرة



بارد تماماً ورطب

الشوفان



بارد ورطب

البطاطا

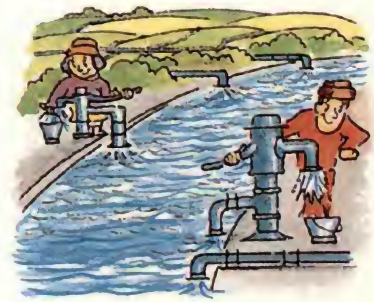
## أنهار الجليد

أنهار الجليد هي أنهار من الثلج تتحرك ببطء نحو أسفل المنحدرات الجبلية، في نهاية العصر الجليدي أدى حت الصخور تحت الجليد إلى خدش وحفر الوديان العميقة ومثاله وادي النروج .



## السقاية

في المناطق قليلة الأمطار يخزن الماء في خزانات وحافظات وتستخدم لسقاية المحاصيل وللشرب، إذ تستخدم الولايات المتحدة أكثر من نصف مياهها للسقاية والري. أما أطول قناة للري في العالم فهي في تركمنستان إذ يزيد طولها عن ضعف طول نهر التايمز في بريطانيا.



## التعايش مع المناخ

### هل تعلم؟

يقال إن رياح الفونة والسيروكو الجافة تضر بالصحة، فخلال رياح الفونة ترتفع نسبة الجرائم والحوادث وحوادث الانتحار في ألمانيا، كما يقال: إن رياح السيروكو تسبب الجنون.

### الصداع والأوجاع

لعل قول الناس إنهم يشعرون وكأن الجو في عظامهم صحيحاً بعض الشيء. يصاب بعض الأشخاص بالصداع والألم عندما يكون الهواء رطباً، وآخرون يصابون بالصداع قبل العواصف الرعدية.



### أسلوب الحياة

يؤثر حالة الجو على حياة الناس ففي الصحارى يعيش البدو حياة التنقل، يتحركون من مكان لآخر سعياً وراء الماء والكأاً لحيواناتهم، وهم يعيشون في الخيام التي يسهل تحريكها وانتقالها.



### ارتداء الملابس المناسبة

يرتدي الناس ملابس تناسب المناخ الذي يعيشون فيه، في المناطق الحارة كالشرق الأوسط يرتدي الناس ثوباً طويلاً فضفاضاً يجمع بداخله الهواء البارد، أما عصابات الرأس وأغطيته فهي تحمي من الشمس والرمل الناعم. يلبس الصوف في المناطق الباردة لأنه يحجز طبقة من الهواء الساخن ويحفظ الحرارة.



### ضفدع الماء

لا يحصل الضفدع الحامل للماء والذي يعيش في صحراء أستراليا إلا على شربة ماء كل خمس أو ست سنوات حسب المطر الشحيح الذي يهطل عادة على فترات طويلة، يأتي الضفدع عند وجود الماء ويمتص ما يقارب نصف وزنه ماء حتى يبدو كالبالون المنتفخ، وهذه الكمية تبقى حياً خلال فترة الجفاف.







### الحارس الشخصي

يحمي الجسم نفسه من الحرارة الزائدة أو البرد الشديد بواسطة التعرق أو الارتعاش، وسبب الرعشة هو انتفاض العضلات وهي تطلق الحرارة. ويفيد التعرق لتكييف الجسم إذ يتبخر العرق عبر الجلد فيبرد الجسم.



## واقى الجلد

يتمتع الأشخاص الذين يقطنون في المناطق الحارة ببشرة سمراء قائمة تحميهم من أشعة الشمس، وهذه الحماية تؤمنها مادة الميلانين وهي الصبغ البني الذي يعد كدرع يقي من الأشعة فوق البنفسجية المؤذية، أما الأشخاص ذوي البشرة الفاتحة فسرعان ما يصابون بحروق لأنها غير محمية تماماً.



## السبات الشتوي

تتفاعل الحيوانات مع تقلبات الجو، بعض الحيوانات تنام عندما يقل الطعام شتاءً ويسمى هذا السبات الشتوي، حيث يقل مستوى النبض والتنفس لديها، وذلك كي توفر الطاقة فلا تحتاج إلى الغذاء. يتنفس القنفذ في حالة السبات الشتوي مرة كل ست ثوان وهي أقل بـ ٢٠٠ مرة من تنفسه في وضعه العادي.



سابقتهما بقليل، وترك فتحة للتهوية أعلى البيت ثم يُبنى مدخل للبيت، الثلج عازل جيد للحرارة يحفظ البيت دافئاً بينما تبقى الجدران الخارجية متجمدة صامدة.

اعتاد سكان الأسكيمو بناء منازلهم من الثلج للاستفادة من معطيات البيئة حولهم، تعد البيوت الثلجية سهلة وسريعة البناء؛ إذ توضع اللبنات الثلجية أولاً بشكل دائري ثم يصف فوقها دوائر كل واحدة أصغر من



## تغير حالة الجو

### محفوفة بالحرارة



بالدفع الذي كان سيخرج خارج الغلاف لولا وجوده. إذا تضاعفت كمية غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو فإن درجة الحرارة سترتفع بمقدار درجتين.

يرى أغلب العلماء أن حرارة الكرة الأرضية تزداد، فاحتراق الفحم الحجري والبتروول وأخشاب الغابات تزيد كمية غاز ثاني أكسيد الكربون في الجو والتي تشكل طبقة تحيط بالأرض وتحفظ

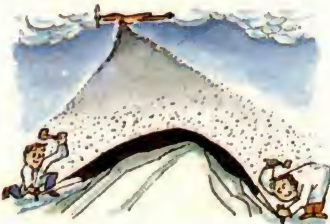
### مأسحات الضباب

قد يتسبب الضباب بوقوع الحوادث كما يؤخر هبوط الطائرات. تمتلك العديد من المطارات الحديثة اليوم أنابيب ضخمة على طول جانبي المدرج؛ يضخ البتروول في هذه الأنابيب ثم يُحرق فترتفع درجة حرارة الجو ويتبخر الضباب، وتتمكن الطائرات من الهبوط والإقلاع بسلام.



### مقاتل مدهشة

يرى بعض العلماء أن الزيادة في نسبة تلوث الهواء قد تسبب انخفاض درجة حرارة الأرض، وهذا قد يؤدي إلى تشكل سطح ثلجي قطبي أكبر حجماً، وهذا من شأنه أيضاً أن يعكس المزيد من حرارة الشمس بعيداً عن الأرض، ويمكن منع هبوط درجات الحرارة عن طريق وضع أغشية بلاستيكية سوداء ضخمة فوق الجليد لامتصاص طاقة الشمس وإذابة الثلج تحته.



## صناعة المطر

حاول العلماء صناعة المطر وذلك برش  
جزيئات تشبه بلورات الجليد في الغيوم لحث  
المطر، وتدعى هذه الطريقة زراعة الغيوم لكنها  
غير ناجحة على الأغلب.



## هل تعلم؟



طبقة الأوزون طبقة مركزة تحوي غاز  
الأوزون، ويبلغ ارتفاعها ٢٤ كم عن سطح  
الأرض وهي تحمي من الأشعة فوق  
البنفسجية المؤذية، ولكن لحقت الأضرار  
بهذه الطبقة الأساسية بسبب استخدام  
العبوات التي تحوي غاز CFC مما جعل  
الجميع يميلون إلى استعمال الغازات الآمنة.

## المطر الحامضي

قد يحوي المطر الذي يهطل على أجزاء من  
أوروبا وشمال أمريكا حمضاً أشد من عصير  
الليمون، يهطل المطر الحامضي عندما تنحل  
الغازات والكيماويات الناتجة من المعامل في  
ذرات الماء الموجودة في الهواء لتشكل حموضاً  
بسيطة، وهذا التلوث في الجو تحمله الرياح  
فيهطل كمطر حامضي على بعد مئات الكيلو  
مترات ويتسبب في دمار الغابات والمحاصيل  
والحياة في الأنهار والبحيرات.



## ارتفاع مستوى البحر

إذا ارتفعت درجات الحرارة بمعدل درجتين  
تسخن المحيطات وتمدد الماء، وهذا يؤدي إلى  
ارتفاع مستوى البحر بمعدل ٠,٦ م.





## مشكلات تضخم المرور

في العديد من المدن الضخمة يتلوث الهواء بالغازات المنبعثة من السيارات والحافلات والشاحنات، عندما تتفاعل الغازات مع ضوء الشمس لتشكل نوعاً من الضباب السام الذي يشكل خطراً على صحة الناس وسلامة الأبنية الحجرية وحياة النبات، وتعد هذه مشكلة ضخمة في لوس أنجلوس ومكسيكو وطوكيو.



## الدخان والضباب

الضبخن مزيج من الدخان والضباب، وحتى التسعينات من هذا القرن كانت لندن تعاني من وجود هذا المزيج الرهيب والذي أصبح يتلون بالأخضر بسبب دخان المعامل واحتراق الفحم، ولعل أسوأ حادثة من هذا النوع كانت في كانون الأول عام ١٩٥٢ حيث توفي (٤٠٠٠) شخص إثر إصابتهم بأمراض صدرية.



## الغابات المطرية

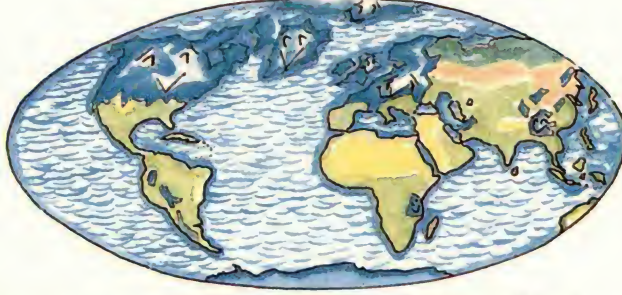
في الدورة المائية، والقضاء على الغابات بدوره يقلل من بخار الماء وكمية الأمطار، أما احتراق الأشجار فيزيد كمية ثاني أكسيد الكربون في الجو ويجعل الكوكب أكثر حرارة.

في كل ثلاث ثوان يقطع جزء من أشجار الغابات المطرية في أمريكا الجنوبية بحجم ملعب لكرة القدم، قد يؤدي هذا إلى تغير في كمية المطر وتغير درجات الحرارة حول العالم، تطرح الأشجار بخار الماء الذي يتحول إلى مطر



## حالة الجو في الماضي

### العصور الجليدية



عصرين جليديين بدأ منذ  
١٠٠٠٠ عام عندما كان ثلث  
الأرض مغطى بطبقة جليدية تبلغ  
ثخانتها ٢٤٤ م.

يتغير مناخ الأرض ببطء عبر  
القرون، وقد مرّ بفترات دافئة  
وفترات باردة وعصور جليدية.  
ونعيش اليوم عصرًا انتقاليًا بين

### هل تعلم؟



لعل تغير مناخ الأرض هو سبب انقراض  
حيوان الديناصور قبل ٦٥ مليون عام؛  
يعتقد بعضهم أن الأرض أصبحت باردة  
جداً عندما اصطدم بها أحد المذنبات فأثار  
سحابة من الغبار منعت وصول حرارة  
الشمس، ولعل الديناصورات كانت من  
ذوات الدم البارد ولم تستطيع تحمل شدة  
البرد.

### سبر الثلج

إن إحدى الطرق المتبعة للتعرف على مناخ  
الأرض في الزمن السحيق هي حفر ثقب في  
الجليديات وسحب عينات طويلة من الجليد.  
يمكن رؤية طبقات مميزة واضحة في  
الجليد، وكلما ازدادت قمامة الثلج كان المناخ  
أكثر برودة، تعطي العينة التي طولها ٣٦٦ م عن  
حالة الجو في الماضي قبل ١٤٠٠ عام.





## الأدلة المناخية

عثر العلماء على أدلة عن ماضي كوكبنا في المستحاثات والتربة والأشجار، في كل سنة ينمو لجذع حلقة جديدة، فإذا كانت الحلقة عريضة فهذا يعني أن الجو كان رطباً دافئاً؛ أما إذا كانت ضيقة فالجو جافاً بارداً، تعد حلقات الأشجار هذه أفضل دليل يعتمد عليه لمعرفة الجو في الماضي. بعض الأشجار في الولايات المتحدة يرجع تاريخها إلى قبل ٤٠٠٠ عام.



## مقاييق مدهشة



كانت مدينة لندن في انكلترا مكاناً مختلفاً جداً قبل خمسين مليون عام، كان مناخها رطباً وحاراً وكانت مغطاة بالمستنقعات والغابات الاستوائية، انتشرت حينها حيوانات فرس النهر والسلاحف والتماسيح.

## كيف حدثت العصور الجليدية؟

قد يكون تغير مدار الأرض حول الشمس هو السبب في حدوث العصور الجليدية؛ إن أي تغيير مهما كان بسيطاً يؤثر على كمية الحرارة التي تستقبلها الأرض من الشمس وقد تؤدي بها إلى عصر جليدي.



## العصر الجليدي القصير

في حوالي عام ١٤٠٠م أصبح مناخ الأرض أكثر برودة وبدأ العصر الجليدي القصير، في شتاء عام ١٤٣١ تجمدت كافة الأنهار في ألمانيا واستمر الطقس البارد حتى عام ١٨٥٠، كما اتسعت دائرة القطب الشمالي وكانت درجات الحرارة آنذاك أخفض مما هي عليه الآن بنحو ٤-٢ درجات.



## رحلات الفايكنغ



أبحروا عبر المحيط الأطلسي إلى شمال أمريكا، لكن العواصف الشديدة اليوم تجعل مسار السفن صعباً جداً وخطراً بالنسبة إلى سفن خشبية خفيفة مثل سفن الفايكنغ.

مال جو الأرض ليصبح أكثر دفئاً منذ تاريخ ١٠٠٠-١٢٠٠ م. ذابت بعض الثلوج عند القطب المتجمد الشمالي، وأصبح بإمكان الفايكنغ الإبحار شمالاً من اسكتلندا إلى غرين لاند والتي كانت حرارتها تزيد عن حرارتها اليوم بمقدار ١-٤ درجات.

## الفهوك في الصحارى

قبل ٤٥٠ مليون سنة كان قسم من الصحراء الكبرى مغطى بالثلج؛ ولكن مابين ٤٠٠٠-٢٠٠٠ ق.م كانت مغطاة بالحشائش والأشجار. وأشارت الرسوم التي وجدت في كهوف صحراء الجزائر إلى وجود أشخاص يصيدون الأسود والجواميس والفيلة.



## مهرجان الصقيع

خلال العصر الجليدي القصير تجمد نهر التايمز شتاءً في لندن وأخذت تقام على ثلوجه المهرجانات والأعياد أولها كان عام ١٦٠٧. شيدت الخيام ونصبت الأراجيح وانتشر باعة الأطعمة الشهية وأقيمت العروض المسلية. وفي شتاء عام ١٦٨٣ بلغت ثخانة الثلج ٢٦ سم. بينما أقيم آخر مهرجان عام ١٨١٣ ودام عدة أيام إلا أن الثلج كان صلباً جداً حيث يمكن للفيال السير فوقه.





## آلهة الأحوال الجوية

### الشمس المتعطشة للدماء

اعتقد الأزرثيون القدماء وهم شعوب سكنت المكسيك قبل أن يفتحها الإسبان أن آلهة الشمس هوتزِيلوبوتشتي محاربة شجاعة تقاتل ضد قوى الظلام، حيث تولد شمس جديدة كل صباح، كانت على الآلهة أن تحافظ على قوتها بأخذ القرابين المقدمة إليها، وهي عبارة عن الدماء والقلوب البشرية التي يُظن أنها طعامها المفضل.



### هل تعلم؟



ظن بعض الناس البدائيين أن الأرواح الشريرة تسكن الغيوم التي تنزل برداً وتدمر محاصيلهم، واعتادوا ضرب السهام باتجاه السحاب لإطاحة الأرواح الشريرة وطردها.

### تأثير مالة الجو

تعتمد المحاصيل الوفيرة على حالة الجو الجيدة، ظن المزارعون القدماء من أمثال السومريين الذين عاشوا قبل ٧٠٠٠ عام أن الآلهة هي التي تتحكم بحالة الجو، ومن أجل تلك الآلهة كانت تقام الصلوات وتقدم لها الأضاحي، وماتزال الشعوب اليوم تدعو الإله ليمنحها جواً جيداً ومحصولاً وافراً.



### الآلهة ري ونات

اعتقد المصريون القدماء أن الآلهة هي التي تحكم كل شيء في الوجود، وأهم هذه الآلهة هي الآلهة (ري) ووالدتها (نات) آلهة السماء، كان يحمل الآلهة (نات) إله الهواء الذي يصور أنه يقف فوق إله الأرض.



## تنفس تنين

اعتقد الصينيون أن التنانين هي التي تصنع الغيوم بنفسها وتجلب المطر، وينهمر المطر عندما تمشي فوق الغيوم، وتهب العواصف عندما تتشاجر مع بعضها.



## إله قوس قزح

لجأ شعب كابي في أستراليا لعبادة إله يدعى دهاخان نصفه سمكة ونصفه الآخر أفعى، يعيش الإله هذا في تجاويف أرضية عميقة تحوي المياه، ويظهر بشكل قوس قزح في السماء عندما يقفز من تجويف لآخر.



## أيام نجم الكلب الحارة

أطلق الرومان على أشد أيام الصيف حرارة اسم أيام نجم الكلب، ولقد ربطوا بين حالة الجو ومواقع النجوم، وفي ذلك الوقت من الصيف يكون نجم سيرْيوس وهو نجم الكلب أشد النجوم لمعاناً وبريقاً.

## عبادة الرياح

أعطى اليونانيون القدماء للرياح أسماء وشخصيات، يمثل كل جدار من جدران برج الرياح أحد أصناف الرياح الثمانية الأساسية، وقد لقب كل صنف باسم الجهة القادمة منها وقد بني هذا البرج عام ١٠٠ ق.م.



البوريس: شمالية.  
نوتوس: جنوبية.  
زيفروس: غربية.  
أبيليوتس: شرقية.  
كيكاس: شمالية شرقية.  
إيروس: جنوبية شرقية.  
لبس: جنوبية غربية.  
سكيروس: شمالية غربية.

## ملوك الشمس

عبد كثير من الناس الشمس لأنها مبعث الحياة ذاتها، وظن المصريون القدماء أن فرعون هو ابن إله الشمس، أما في اليابان فكانوا يعتقدون أن امبراطورهم هو الحفيد المباشر لآلهة الشمس.





## إله الرعد ثور



ثور أن يمحّر عباب السماء بعربته  
التي يجرها زوج من الماعز، وكان  
ينفث العواصف من لحيته.

كان يعتقد أن إله الرعد هو ثور،  
وكان يُظن أنه قوي جداً وله شعر  
أحمر مسترسل ولحية. اعتاد الإله

## التقويم الصيني

في القرن الثالث قبل الميلاد قسم الصينيون العام  
إلى أربع وعشرين مهرجناً حسب حالة الجو.  
في كل فصل ستة مهرجانات تخبر الناس  
بالتقسيم المتوقع كي يتمكنوا من زراعة وحصد  
المحاصيل في أوقاتها المناسبة.



## الرقص تحت المطر

يقوم بعض الهنود في شمال أمريكا برقصات  
معينة كرقصات الجاموس والأفعى. وأثناء  
حركاتهم تلك يدعون الآلهة كي ترسل لهم  
المطر.



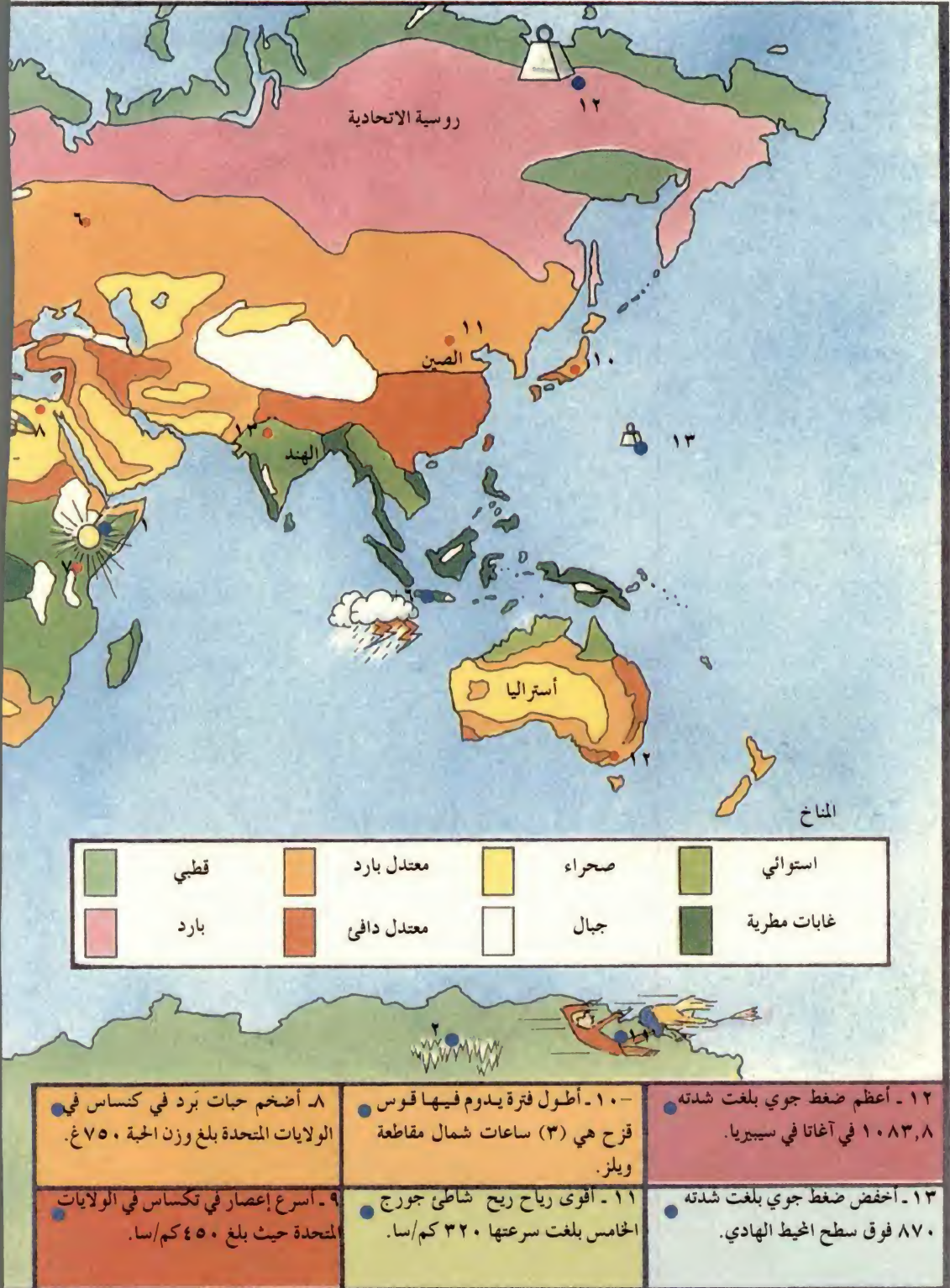
## الماء في كل مكان

اليونانية فتحدثت عن الإله زيزس الذي  
أرسل الفيضان لمعاقبة الناس على  
شرورهم وآثامهم.

انتشرت بين الناس قصص الفيضان  
العظيم الذي دمر البشرية بأسرها تقريباً،  
وردت قصة سيدنا نوح والفلك في  
القرآن الكريم والإنجيل و أما الأساطير



# مراكز التنبؤ الرئيسة في العالم







١ - أعلى درجات حرارة (على مدار العام)  
معدلها ٣٤,٤ درجة مئوية في دالول إثيوبيا.

٢ - أدنى درجات حرارة (على مدار العام)  
معدلها ٥٦,٦ درجة مئوية في فوستوك -  
البحر المتجمد الشمالي.

٣ - أكثر منطقة مشمسة في العالم (الصحراء  
الإفريقية) (٤٣٠٠ ساعة في العام).

٤ - أكبر عدد من الأيام الماطرة على مدار  
العام - ٣٥٠ يوماً في هاواي.

٥ - أطول فترة قحط ٤٠٠ سنة في تشيلي.

٦ - أعظم منطقة يحدث فيها الرعد في  
بوغور في جاوي ٣٢٢ يوماً في السنة.

٧ - أكبر كمية هطول ثلجي على مدار العام في  
جبل رينر في الولايات المتحدة الأمريكية  
٣١,١٠٢ مم.

## الكوارث الطبيعية

### مقائق مذهشة

في الرابع عشر من تشرين الأول عام ١٧٥٥ نزلت أمطار بلون الدم على منطقة لوكارنو في سويسرا، ونزل ثلج أحمر فوق جبال الألب، يرجع سبب اللون الغريب إلى الغبار القادم من الصحراء في شمال إفريقيا والذي حملته الرياح مسافة تزيد على ٣٠٠٠ كم.



### السلحفاة الجمدة

هبت عاصفة برد شديدة في الحادي عشر من أيار عام ١٨٩٤ قرب فيكسبورغ في الولايات المتحدة الأمريكية، وسقطت سلحفاة أثناء هطول البرد وراحت ترتد نحو الأعلى والأسفل فتغطى جسدها بطبقات وطبقات من الثلج.



### طعام من السماء

أنزلت السماء فوق تركيا عام ١٨٩٠ نوعاً من الأشنات - وهي نباتات قابلة للأكل - مع المطر، قام الناس بجمعها وأضافوها إلى عجينة خبزهم.



### أسوأ الكوارث الطبيعية في العالم

الكارثة	الموقع	التاريخ	عدد الضحايا
مجاعة	البنغال/الهند	١٩٤٣-١٩٤٤	١٥٠٠٠٠٠
فيضان	هيتان/الصين	١٩٣٩	١٠٠٠٠٠٠
إعصار	بنغلادش	١٩٧٠	١٠٠٠٠٠٠
دخان وضباب الضبخن	لندن / بريطانيا	١٩٥٢	٨٠٠
برد	موردباد/الهند	١٨٨٨	٢٤٦
إعصار قمعي	كيسوري-الولايات المتحدة	١٩٢٥	٨٠٠
صاعقة	يومتالي/زيمبابوي	١٩٧٥	٢١



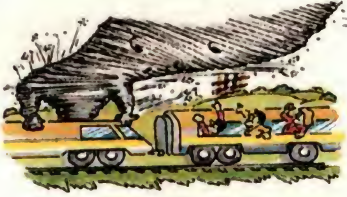
## برق على القدم

يمكن للبرق أن يصهر المعادن ويذيبها وفي العاشر من شهر آب عام ١٩٧٥ أصاب البرق أحد حكام لعبة الكريكت، لم يصب بأذى إلا أنه أدى إلى التمام أجزاء مفصل ركبته في ساقه المعدنية المستعارة.



## بالاتجاه المعاكس

اقتلع إعصار الترناد في الولايات المتحدة حافلة تسير على سكة حديدية، ثم أدارها في الهواء لتهبط قبالة حافلة تسير بالاتجاه المعاكس.



## المسألة المائية

في عام ١٩٢٩ زعم قبطان سفينة كانت تبحر نحو الأوروغواي أنه شاهد سحابتين ضخمتين يربط بينهما ميزاب مائي. صحيح أن الأمر صعب التصديق لكنه ليس مستحيلاً.



## ثلج الصحراء

هطل الثلج في صحراء كالاهاري في أفريقيا في الأول من أيلول عام ١٩٨١ وهي المرة الأولى التي يحصل فيها شيء كهذا، وهبطت فيها درجات الحرارة إلى -٥م.



## حار وبارد

في الثاني والعشرين من كانون الثاني عام ١٩٤٣ تحول يوم شتوي شديد البرودة في جنوب داكوتا في الولايات المتحدة إلى يوم ربيعي مشرق، وذلك في تمام الساعة السابعة والنصف صباحاً حيث ارتفعت درجات الحرارة بمقدار ٢٧م بشكل مفاجئ جداً وفي ظرف دقيقتين فقط.



## خروج من السماء

كان ثلاثون عاملاً يلتقطون الحصى في أريزونا في الولايات المتحدة عندما فوجئوا بصاعقة البرق من السماء الصافية، مات ثلاثة أشخاص وجرح العديد منهم.

## هل تعلم؟

وردت العديد من التقارير عن هطول الضفادع والأسماك في السادس عشر من حزيران، هطل وابل من الضفادع الصغيرة على منطقة تراوبريدج في انكلترا كانت قد حملتها الرياح القوية من الجداول والبرك القريبة ثم سقطت مع المطر.



## نقود من الجنة

في حزيران عام ١٩٤٠ أمطرت السماء نقوداً فضية؛ لقد نبش إعصار الترناد كنزاً قديماً دفناً ورفع الصندوق في السماء فنزل منه ما يقارب ١٠٠٠ قطعة نقدية على القرية المجاورة.

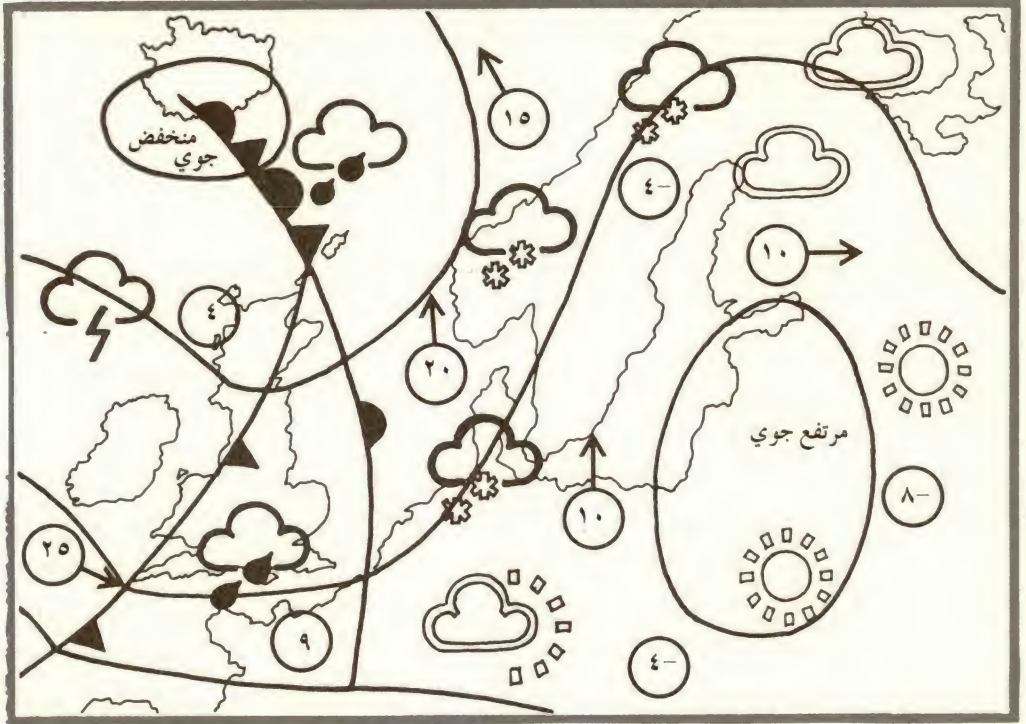


السوفييتي السابق تسببت موجات الحر باندلاع حرائق تسببت بكوارث أطاحت بالغابات، أما في الفلين والبيرو فقد هطلت أمطار وفيضانات شديدة جداً.

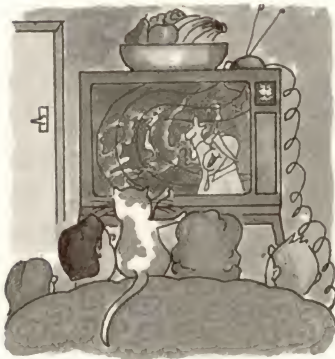
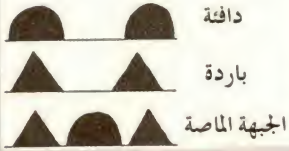
في عام ١٩٧٢ تعرضت مناطق عديدة لأحوال مناخية غير معتادة، حيث وصلت درجات الحرارة عند شواطئ القارة القطبية إلى ٣٢م واستمرت عدة أيام. وفي الاتحاد



## الخرائط الجوية التلفزيونية



### الجهات الهوائية



### بعض الرموز الخاصة بالخرائط الجوية



## مفكرة أعمال البحر العاليه

في القرن الأول قبل الميلاد اكتشف أحد أبطال اليونان القدماء أن للهواء وزناً.	في عام ١٨٠٢ عرّف هاورد من بريطانيا أصناف الغيوم الثلاثة الطخاخ والنغاض والرهج.
في عام ١٦٠٧ أقيم أول مهرجان للصقيع فوق نهر التايمز المتجمد في لندن، نصبت فيه الخيام وقدمت العروض المسلية وبيعت المأكولات الشهية.	في عام ١٨٠٥ اخترع أدميرال سرفرانسيس باوفورت البريطاني مقياس باوفورت لقياس سرعة الرياح في البحر.
في عام ١٦١١ كان جوهان كيبلر من ألمانيا أول شخص يصف بلورة الثلج ذات الجوانب الستة.	في عام ١٨٤٣ صنع لويس فيدي أول جهاز بارومتر خاليا من السوائل لقياس ضغط الهواء.
في عام ١٦٤٣ اخترع الإيطالي ايفانغلستا توريسيلي أول جهاز بارومتر لقياس ضغط الهواء.	في عام ١٨٤٦ اخترع جون روبنسون جهاز لقياس سرعة الرياح واتجاهها.
في عام ١٦٥٤ اخترع الدوق فرديناند من توسكاني أول ميزان حرارة مدرّج لقياس درجات الحرارة.	في عام ١٨٥١ ظهرت لأول مرة الخرائط الجوية المطبوعة حيث تباع للعموم في المعرض الكبير في لندن.
في عام ١٧١٨ قدم العالم غابريل دانييل فهرنهايت ميزان فهرنهايت لقياس درجات الحرارة.	في عام ١٨٥٦ ظهر أول نظام دولي للتحذير من خطر هبوب العواصف في فرنسا وذلك بعد العواصف التي دمرت السفن خلال حرب الكريمين.
في عام ١٧٢٢ اخترع ريفيرند هورسلي أول جهاز جديد لقياس كمية المطر، أما أول مقياس لكمية المطر فكان مذكوراً في كتابات التاريخ في الهند عام ٤٠٠ ق.	في عام ١٩٣٠ أطلق بري مولشانوف من الاتحاد السوفيتي مسباراً لاسلكياً لمعرفة حالة الجو في الأجواء العليا.
في عام ١٧٤٢ أوجد أندريس سيلسيوس من السويد التقسيمات المئوية أو الستغراد لقياس درجات الحرارة.	في عام ١٩٤٥ ابتكر جون فون نيومان جهاز كومبيوتر استخدم للتنبؤ بحالة الجو.
في عام ١٧٥٢ اخترع بنجامين فرانلكن آلة انتاج البرق ليستخدمه في الأبنية العالية في الولايات المتحدة.	في عام ١٩٦٠ ظهر أول قمر صناعي خاص يتتبع الأحوال الجوية أطلق عليه اسم ثايروس ١، أطلق من الولايات المتحدة الأمريكية وبث صورة كاملة للأرض ظهرت فيها الأوضاع الجوية.
في عام ١٧٨٣ صنع السويدي هوراس دي ساوسور أول جهاز مرطاب لقياس الرطوبة.	في عام ١٩٨٨ أدرك الناس أن احتراق وقود المستحاثات كالبترول يؤدي إلى زيادة حرارة الكوكب.



## فليس

### ما هو الجو

٨..... حقائق مذهشة.

٨..... أبرد وأدفأ منطقة في العالم

٨..... ميزان الحرارة

### الماء

٩..... الماء في العالم

٩..... أشكال المياه

٩..... دورة المياه

١٠..... الهواء المشبع بالماء

١٠..... أفخاخ الندى

١٠..... هل تعلم؟

١٠..... الندى

١١..... أنهار في بحار

١١..... المحيطات

١١..... حقائق مذهشة

١١..... تيار الخليج

### الغيوم

١٢..... كيف تتشكل الغيوم

١٢..... هل تعلم؟

١٢..... شكلان أساسيان

١٢..... حقائق مذهشة

١٣..... جمع الماء بالقيثارة

١٣..... الضباب

١٣..... مخاطر الضباب

٣..... مراقبة حالة الجو

٣..... هل تعلم؟

٣..... أين يحدث الجو؟

٣..... الهواء الثقيل

٤..... البارومتر

٤..... المرتفعات والمنخفضات

٤..... حقائق مذهشة

٤..... الجبهات الهوائية

٥..... الكتل الهوائية

٥..... أصناف الكتل الهوائية

٥..... الرياح والضغط

### الشمس

٦..... الطاقة الشمسية

٦..... الحرارة والحياة

٦..... خط الاستواء الحار

٦..... هل تعلم؟

٧..... الجبال الباردة

٧..... الأرض الدافئة

٧..... أعلى درجات الحرارة المسجلة في القارات

٧..... أخفض درجات الحرارة المسجلة في العالم

٨..... الطاقة الشمسية

٨..... البقع (الكلف) الشمسية

أنواع السحب ..... ١٣

## هطول المطر

هطول المطر ..... ١٥

من الجفاف إلى الأسوأ ..... ١٥

هل تعلم؟ ..... ١٥

قطرات المطر والرذاذ ..... ١٥

أعلى المعدلات السنوية لهطول ..... ١٥

الأمطار ..... ١٦

أدنى معدلات سنوية لهطول الأمطار ..... ١٦

أكبر كميات الأمطار المسجلة في

هطول واحد ..... ١٦

حقائق مذهشة ..... ١٧

أمطار الغابات ..... ١٧

مقياس المطر ..... ١٧

رائحة المطر ..... ١٧

أودية التراب ..... ١٧

اختلاف هطول المطر ..... ١٧

## الجليد والثلج

ماهو الثلج ..... ١٨

هل تعلم؟ ..... ١٨

اللعب بكرات الثلج ..... ١٨

أكبر كمية ثلج ..... ١٨

معجزة الثلج ..... ١٩

قصر الجليد ..... ١٩

ماهو البرد ..... ١٩

أكبر حبة برد ..... ١٩

الضرر الناجم عن البرد ..... ٢٠

حقائق مذهشة ..... ٢٠

محظوظون بالنجاة ..... ٢٠

الصقيع ..... ٢٠

## الرعد والبرق

العواصف الرعدية ..... ٢١

هل تعلم؟ ..... ٢١

الصاعقة ..... ٢١

البرق ..... ٢١

الرعد ..... ٢١

النجاة من الصاعقة ..... ٢٢

ضوء من البرق ..... ٢٢

البرق والحياة ..... ٢٢

أنواع البرق ..... ٢٣

أكثر المناطق تعرضاً للرعد ..... ٢٣

سرعة البرق ..... ٢٣

كرات البرق ..... ٢٣

حقائق مذهشة ..... ٢٣

## الرياح في العالم

ماهي الرياح ..... ٢٤

مصور الرياح في العالم ..... ٢٤

كيف تهب الرياح؟ ..... ٢٤

الرياح والضغط ..... ٢٤

هل تعلم؟ ..... ٢٥

التيارات النفاثة ..... ٢٥

الرياح التجارية ..... ٢٥



٣٢..... أكثر ضراوة -

٣٢..... حقائق مدهشة -

٣٢..... لصوص القطارات -

٣٢..... أعلى عمود ماء -

## المناخ والفصول

٣٣..... ماهو المناخ؟ -

٣٣..... الأرض والبحر -

٣٣..... المناخ في العالم -

٣٤..... هل تعلم؟ -

٣٤..... مناخ المدن -

## الحدود العليا للأوضاع المناخية:

٣٤..... أشد المناطق جفافاً وسخونة في العالم -

٣٤..... أشد الأمكنة رطوبة في العالم -

٣٤..... أبرد المناطق في العالم -

٣٥..... ألطف مناخ في العالم -

٣٥..... حقائق مدهشة -

٣٥..... الفصل الاستوائي -

٣٥..... سفوح الجبل -

٣٥..... الفصول -

## تأثيرات خاصة

٣٦..... قوس قزح -

٣٦..... نار القديس إيلمو -

٣٦..... الحلقات حول الشمس -

٣٧..... الغبار الياقوتي -

٣٧..... هل تعلم؟ -

٣٧..... القوس الكبير -

٢٥..... حقائق مدهشة -

٢٦..... نسيم البحر -

٢٦..... الرياح المحلية -

## الرياح العالمية

٢٧..... مقياس بيوفورت -

٢٧..... أطاحت به الرياح -

٢٧..... مقياس بيوفورت على الأرض -

٢٨..... هل تعلم؟ -

٢٨..... خدعة القبة -

٢٨..... هبوب الرياح -

٢٨..... قوة الرياح -

٢٩..... أكثر المناطق عرضة للرياح في العالم -

٢٩..... تاريخ أقوى عاصفة -

٢٩..... حقائق مدهشة -

٢٩..... قصر الرياح -

## الأعاصير

٣٠..... الرعب في المناطق الاستوائية -

٣٠..... بؤرة العاصفة -

٣٠..... أسماء الأعاصير -

٣٠..... مصور الأعاصير مع أسمائها المحلية -

٣١..... أسوأ خمسة أعاصير في العالم -

## الأعاصير القمعية:

٣١..... هل تعلم؟ -

٣١..... خرجت سالمة -

٣١..... رحلة الإعصار -

٣٢..... الدوامات المريعة -

٤٤..... سجل التنبؤات -

٤٤..... عصر الكمبيوتر -

٤٤..... إنذارات كاذبة -

٤٤..... من الذي يستخدم النشرة الجوية؟ -

٤٤..... التنبؤات الجوية -

## - الجو وعوامله الحت والتعرية

٤٥..... الحت والتعرية -

٤٥..... هل تعلم؟ -

٤٥..... الرياح على الرمل -

٤٦..... الغابة الفاتنة -

٤٦..... تأثير الجو على المحاصيل -

٤٦..... مقاومة الظروف الجوية -

٤٧..... المناخ والمحاصيل -

٤٧..... السقاية -

٤٧..... أنهار الجليد -

## - التعايش مع المناخ

٤٨..... ارتداء الملابس المناسبة -

٤٨..... ضفدع الماء -

٤٨..... هل تعلم؟ -

٤٨..... الصداق والأوجاع -

٤٨..... أسلوب الحياة -

٤٩..... لاقطات الرياح -

٤٩..... الحارس الشخصي -

٤٩..... حقائق مذهشة -

٥٠..... السبات الشتوي -

٥٠..... واقى الجليد -

٣٧..... السراب -

٣٨..... حقائق مذهشة -

٣٨..... السموات الحمراء -

٣٨..... فاتا مرجانة -

## - التنبؤ بأحوال الجو:

٣٩..... مراقبة الجو -

٣٩..... المسبار اللاسلكي -

٣٩..... أيوركا -

٣٩..... الأقمار الصناعية -

٤٠..... أول محطة رصد -

٤٠..... متابعة العواصف -

٤٠..... طبقة الغيوم -

٤٠..... الرادار -

٤٠..... حقائق مذهشة -

٤١..... مقياس سرعة الرياح -

٤١..... هل تعلم؟ -

الأجهزة المستعملة في معرفة

٤١..... حالة الجو -

## - التنبؤ بحالة الجو

٤٢..... لغة الإشارة -

٤٢..... حقائق مذهشة -

٤٢..... الخرائط الجوية -

٤٣..... خطوط تساوي الضغط الجوي -

٤٣..... هل تعلم؟ -

٤٣..... الإنذارات المبكرة -

٤٤..... مصنع التنبؤات -



البيوت الثلجية ..... ٥٠

## تغير حالة الجو

محفوفة بالحرارة ..... ٥١

ماسحات الضباب ..... ٥١

حقائق مذهشة ..... ٥١

المطر الحامضي ..... ٥٢

ارتفاع مستوى البحر ..... ٥٢

صناعة المطر ..... ٥٢

هل تعلم؟ ..... ٥٢

الدخان والضباب ..... ٥٣

مشكلات تضخم المرور ..... ٥٣

الغابات المطرية ..... ٥٣

## حالة الجو في الماضي

العصور الجليدية ..... ٥٤

مسير الثلج ..... ٥٤

هل تعلم؟ ..... ٥٤

كيف حدثت العصور الجليدية؟ ..... ٥٥

العصر الجليدي القصير ..... ٥٥

الأدلة المناخية ..... ٥٥

حقائق مذهشة ..... ٥٥

رحلات الفايكنغ ..... ٥٦

مهرجان الصقيع ..... ٥٦

الفصول في الصحاري ..... ٥٦

## آلهة الأحوال الجوية:

تأثير حالة الجو ..... ٥٧

الآلهة ري ونات ..... ٥٧

الشمس المتعطشة للدماء ..... ٥٧

هل تعلم؟ ..... ٥٧

عبادة الرياح ..... ٥٨

ملوك الشمس ..... ٥٨

تنفس تنين ..... ٥٨

إله قوس قزح ..... ٥٨

أيام نجم الكلب الحارة ..... ٥٨

إله الرعد ثور ..... ٥٩

الرقص تحت المطر ..... ٥٩

التقويم الصيني ..... ٥٩

الماء في كل مكان ..... ٥٩

## الكوارث الطبيعية

السلحفاة المجددة ..... ٦٠

طعام من السماء ..... ٦٠

حقائق مذهشة ..... ٦٠

أسوأ الكوارث الطبيعية في العالم ..... ٦٠

ثلج الصحراء ..... ٦١

حار وبارد ..... ٦١

خرج من السماء ..... ٦١

برق على القدم ..... ٦١

بالاتجاه المعاكس ..... ٦١

المسالك المائية ..... ٦١

نقود من الجنة ..... ٦٢

هل تعلم؟ ..... ٦٢

حالة جو غير معتادة ..... ٦٢

٦٣..... الخرائط الجوية التلفزيونية -

- بعض الرموز الخاصة بالخرائط

٦٣..... الجوية -

٦٤..... مفكرة أحوال الجو العالمية -









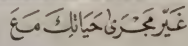






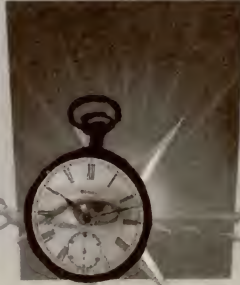






التَّوْبَةُ الْمَغْنِاطِيَّةُ

تَجَدُّ فِيهِ حُلُولًا لَأَكْثَرِ مَنْ تَمِثَلَا  
بُيُوتُهُ مِنْ الْأَقْلَامِ عَنِ الشَّيْءِ الْمُنْجَلِ عَلَى الْأَرْضِ



المحاربة في  
نقل الافكار الى الآخرين



شخصیت جلیسہ



## کیف تنقص من وزنی

دو نیمی او اعراض  
جانبیه



## کیف

تَخْلُصِينَ مِنَ التَّيْمَنَةِ

براج جدیدہ تنحف فصرک ۴ سم کل اسبوع



مؤلف: عبد الحامد  
مترجم: رشید



